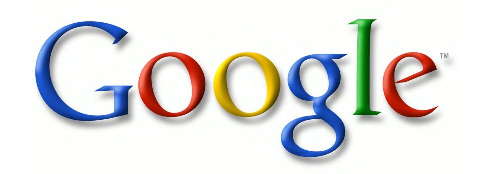
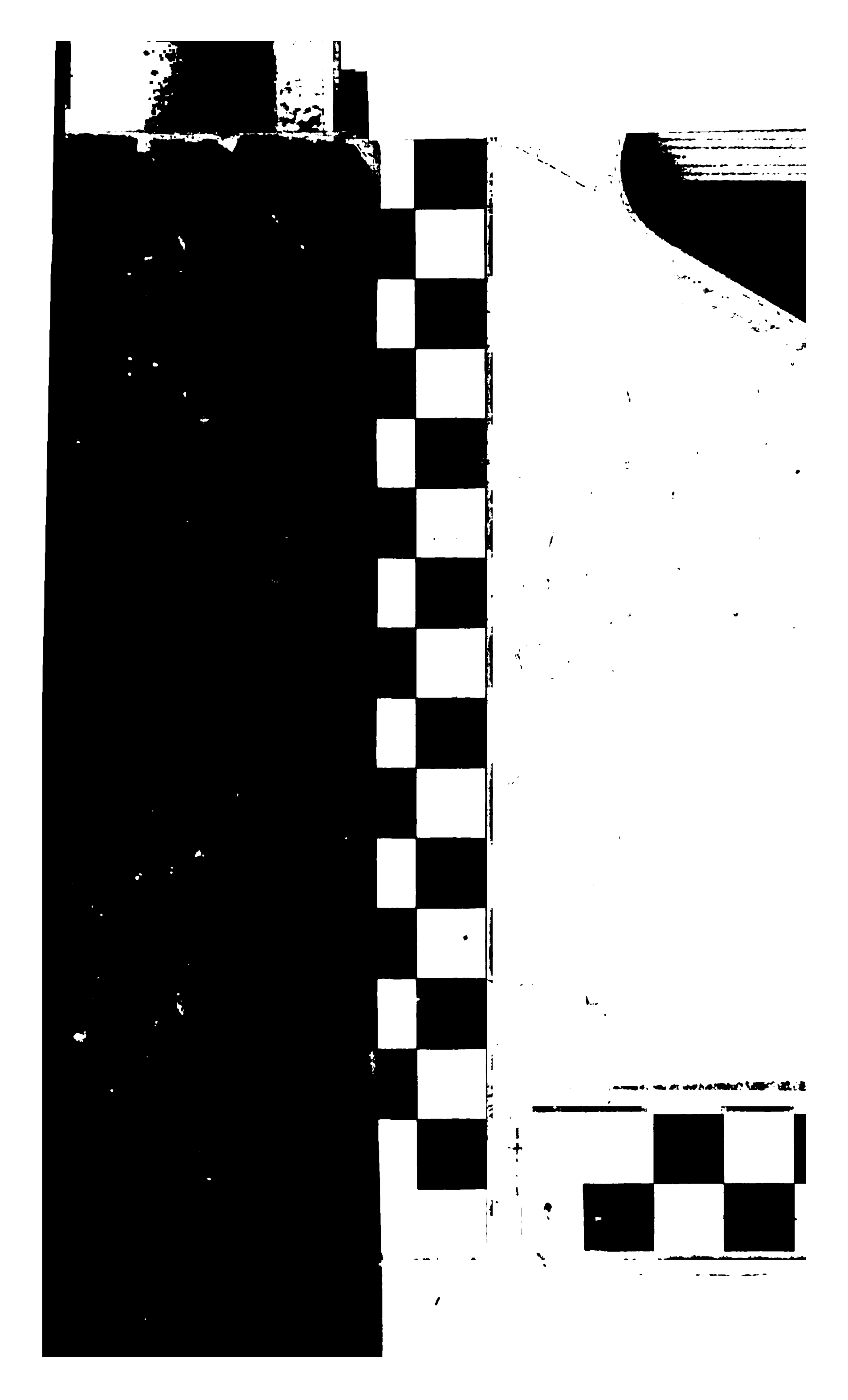
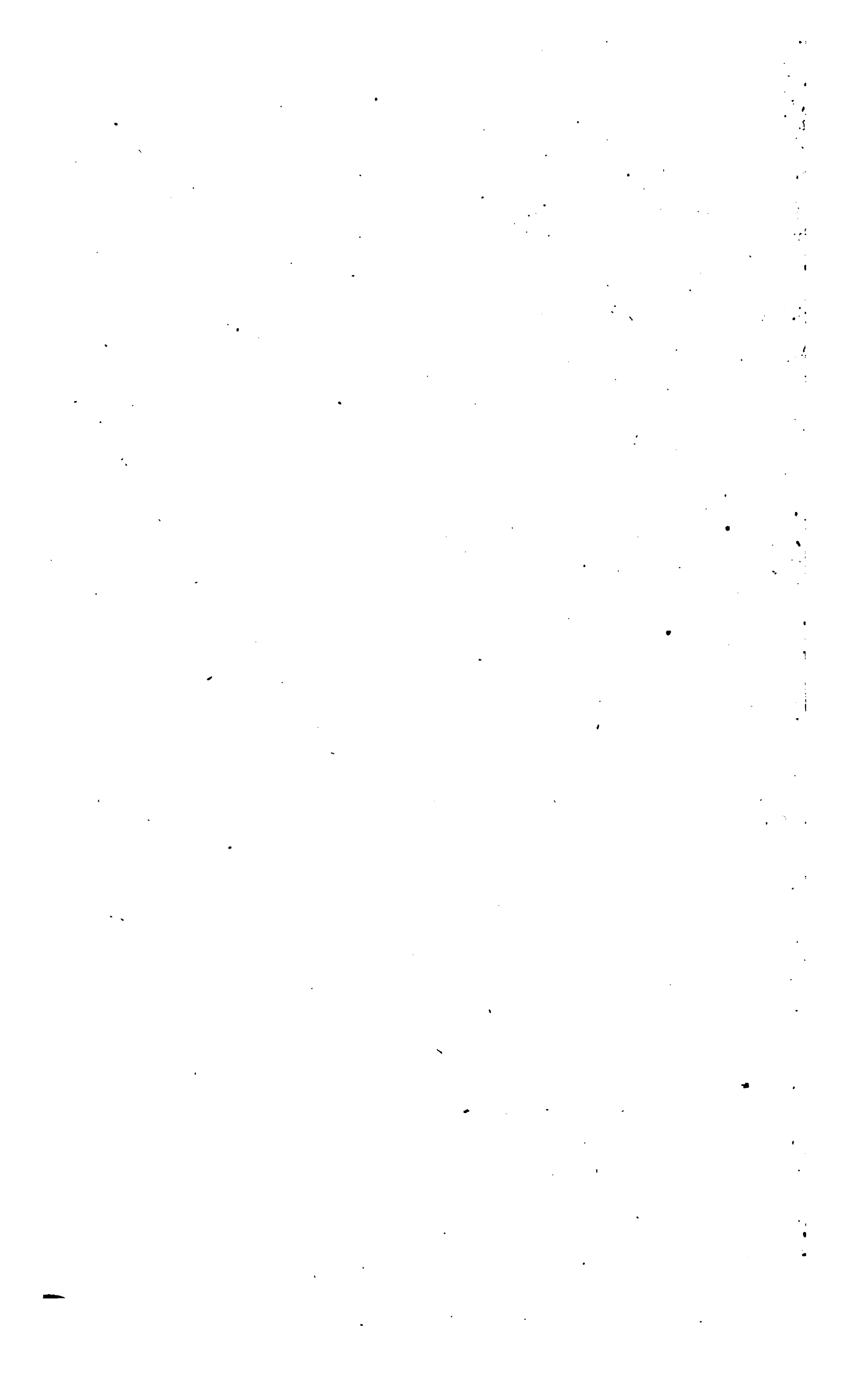
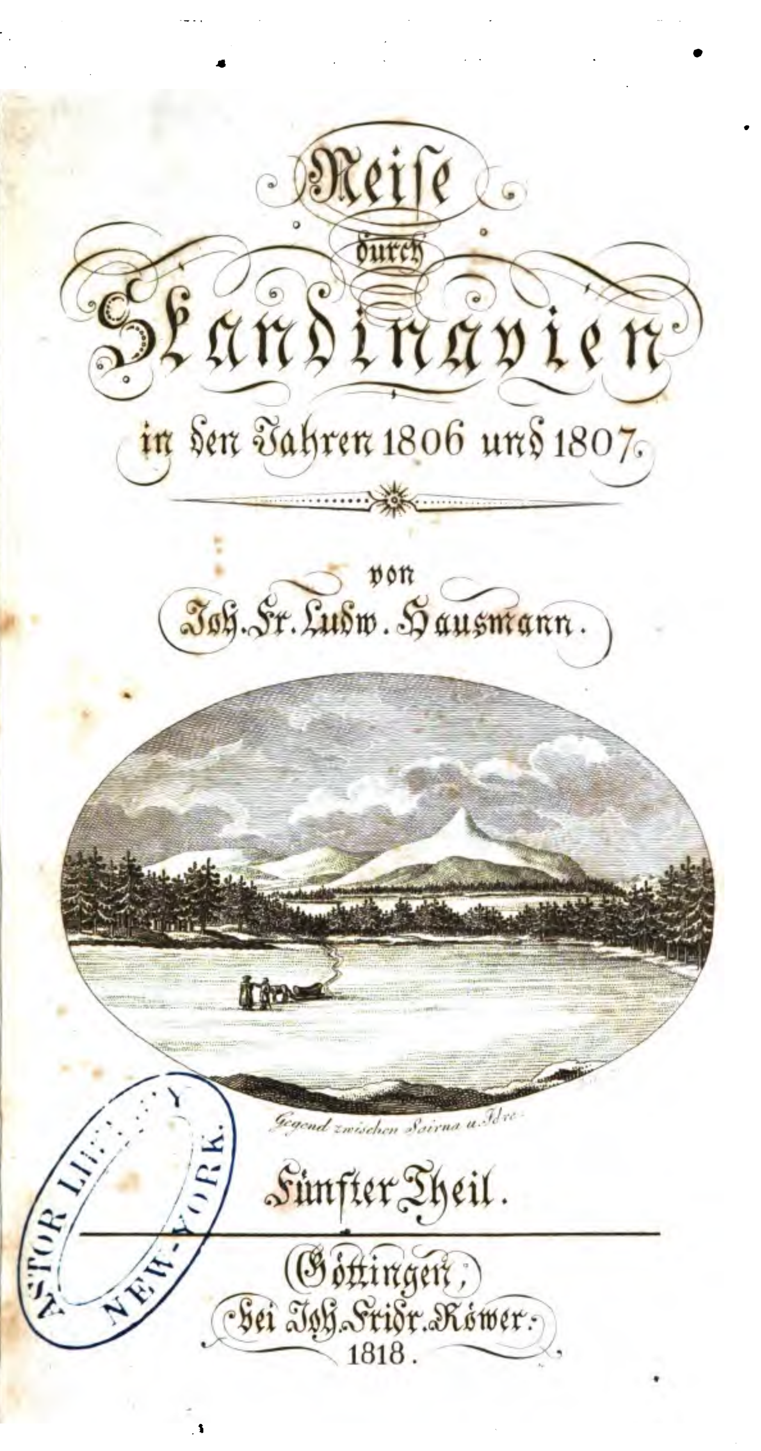
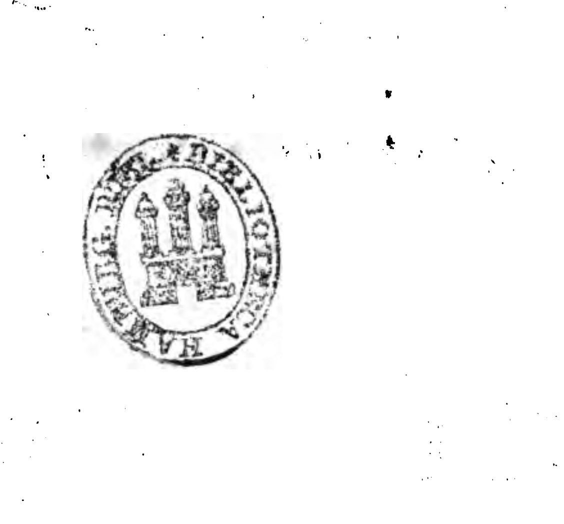







Reise
durch
Skandinavien
in den Jahren 1806 und 1807.
von
Joh. Fr. Ludw. Hausmann.
Gegend zwischen Sairna u. Idre.
Fünfter Theil.
Göttingen,
bei Joh. Fridr. Röwer.
1818.



Inhalt.

XXIV.

XXII.

Falun.

Inhalt.

Die Bergstadt Falun *) liegt unter 60° 45′ 49″ n. Breite und 33° 14′ 37″ Länge östlich von Ferro. Sie ist in

*) Eine gute Schrift über Falun ist: Kort Beskrifning öfver Staden Falun och stora Kopparbergs Grufvan, med

in einer Hauptrichtung von Süden nach Norden zwischen den großen Seen Runn und Warpan gebauet, von denen jener südöstlich, dieser nordwestlich in geringer Entfernung von der Stadt beginnt. Diese Seen sind durch einen kleinen Fluß verbunden, der das Wasser aus dem Warpan-See zum Runn-See führt, die Stadt in zwei beinahe gleiche Theile theilt und dicht an der südlichen Gränze derselben sich zu dem kleinen See Tisken erweitert, der dann durch eine Wasserenge mit der nördlichsten Spitze des Runn-Sees, der Främby-Bucht, verbunden ist. An der östlichen und westlichen Seite der Stadt erhebt sich die Gegend mit sanftem, hüglichem Ansteigen. Westwärts in geringer Entfernung liegt an dem sanften Abhange des Grufeisberges die Grubenanhöhe (Grufbacken), an welcher die ungeheure Tagesöffnung der großen Kupfergrube sich befindet. Die Gegend umher ist von Holz und Acker ziemlich entblößt. Viele zerstreut liegende Steinblöcke vermehren ihr wüstes Ansehen. Freundlicher ist der Anblick der östlichen Anhöhen, die größten Theils mit

med bifogade Kartor och Vuer. Utgifven af *Carl Linderberg*, Löjtnant. Stockholm 1804. 54 S. in Oktav. Es befindet sich darin u. A. auch eine von Hilleström entworfene Charte über Falun und die umliegende Gegend. Eine andere nach einem kleineren Maaßstabe gezeichnete, aber dafür die Gegend von Falun in einem größeren Umfange darstellende, sehr sauber gestochene Charte, ist i. J. 1810 von N. G. Werning herausgegeben.

mit Waldung bedeckt sind, in welchen einzelne Höfe, von Ackerland umgeben, sich verbergen.

Die Stadt ist regelmäßig gebauet. Lange und ziemlich breite Straßen laufen mit dem Flusse parallel und werden rechtwinklicht durch Quergassen verbunden. Sechs Marktplätze (Stortorget, Helsingtorget, Yxhammartorget, Gustafstorget, Quarntorget, Get-torget) sind in den verschiedenen Theilen der Stadt vertheilt, die in 70 Quartieren aus 1135 Höfen bestehet, mit einem Grundeigenthume von 2,808,211 Quadratellen. Von der regelmäßigen Bauart der Stadt darf man nicht auf ein schönes und freundliches Ansehen derselben schließen. Finstere Alterthümlichkeit liegt in dem Eindrucke, den sie gleich bei dem ersten Eintritte macht und der nach genauerer Bekanntschaft mit allen ihren Theilen nicht verlöscht. Aber durch ganz andere Dinge wird dieser Eindruck erzeugt, als bei vielen von unseren alten Reichs- und Hansestädten. Dort sind keine hohe Mauern mit Thürmen; keine an langen, engen, gekrümmten Straßen mehrfach aufgesetzte Gebäude, die mit ihren hohen über die unteren Stockwerke vorragenden Giebeln, nahe zusammen treten, und dem Lichte von oben eben so sehr den Eingang, als den mephitischen Dünsten von unten den Ausgang versperren. Wie in den mehrsten Schwedischen Städten, so auch zu Falun, sind die Häuser niedrig, nur einmal aufgesetzt und ganz aus Holz erbauet. Ein großer Theil hat weder Bretterbekleidung noch Anstrich, sondern stellt die über einander gelegten und an den Enden in einander ge-

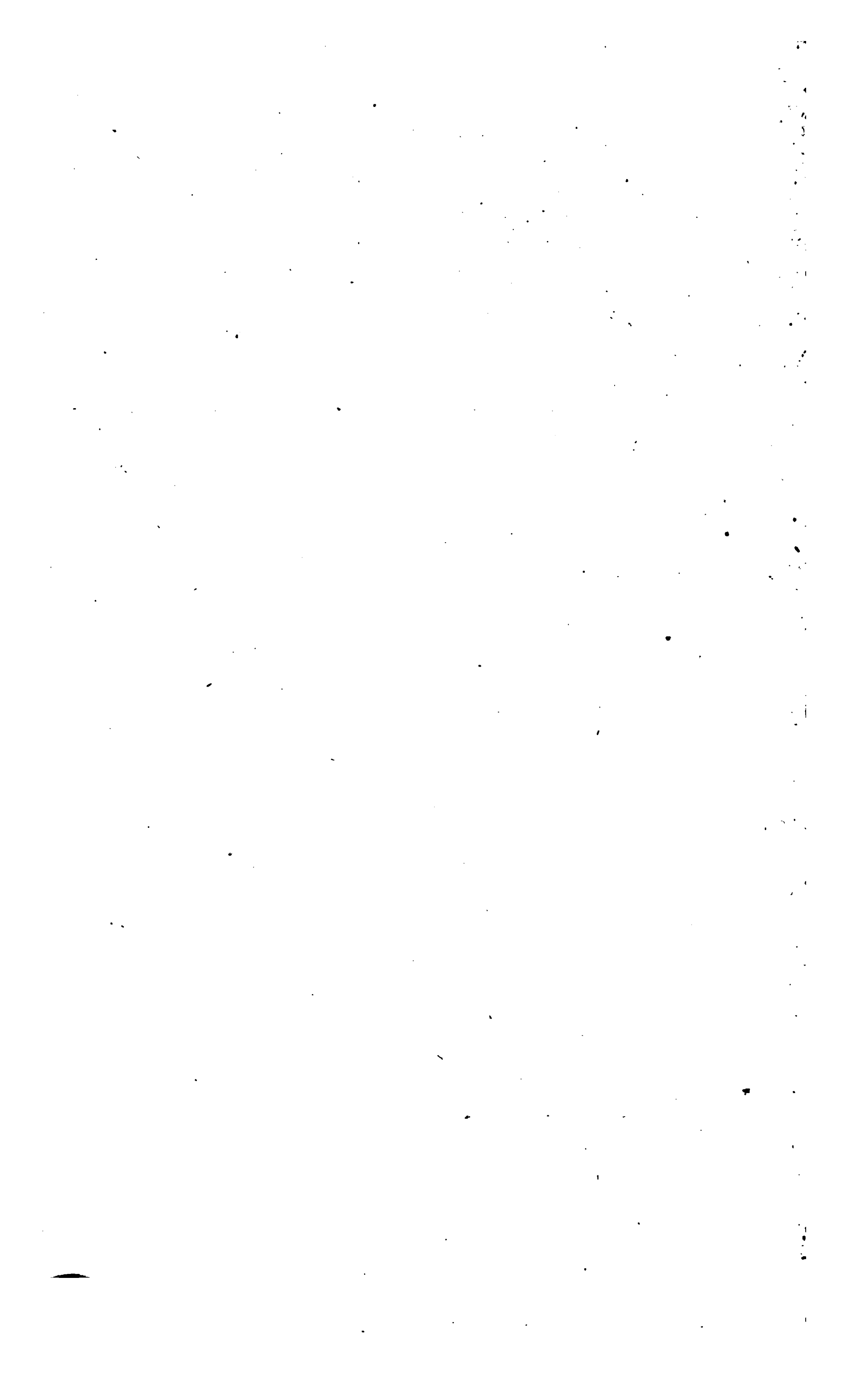
fugten Stämme frei dar. Diese sind nicht bloß durch die lange Berührung mit der Luft, sondern weit mehr noch durch die starken schweflichtsauern Dämpfe der Hütten, in einen halbverkohlten Zustand versetzt und daher von dunkelbrauner Farbe. Dasselbe verkohlte Ansehen haben in einem noch höheren Grade die vielen Hüttengebäude, die Theils in der Stadt, Theils dicht neben derselben sich befinden und im eigendsten Verstande den Nahmen Hütten führen. Die größere Anzahl derselben hat nur eine elende lockere Bretterbekleidung, die überall das Feuer der Schmelzöfen durchscheinen läßt und aus deren Zwischenräumen die dicken Dämpfe hervordringen, welche oft in solchem Grade die Stadt erfüllen, daß sie, einem starken Nebel gleich, die Aussicht auf wenige Schritte verhindern und Jedem an ihre Einathmung nicht Gewöhnten, einen beständigen Husten abzwingen. Dieses zusammen genommen ist es, wodurch Falun ein düsteres, veraltetes Ansehen erhält. In der That werden auch die Häuser dort älter als in anderen Schwedischen Städten, weil die unvollkommene Verkohlung das Holzwerk ungemein erhält, und in dieser Wirkung einen öfters wiederholten Anstrich übertrifft. *) Nur wenige steinerne

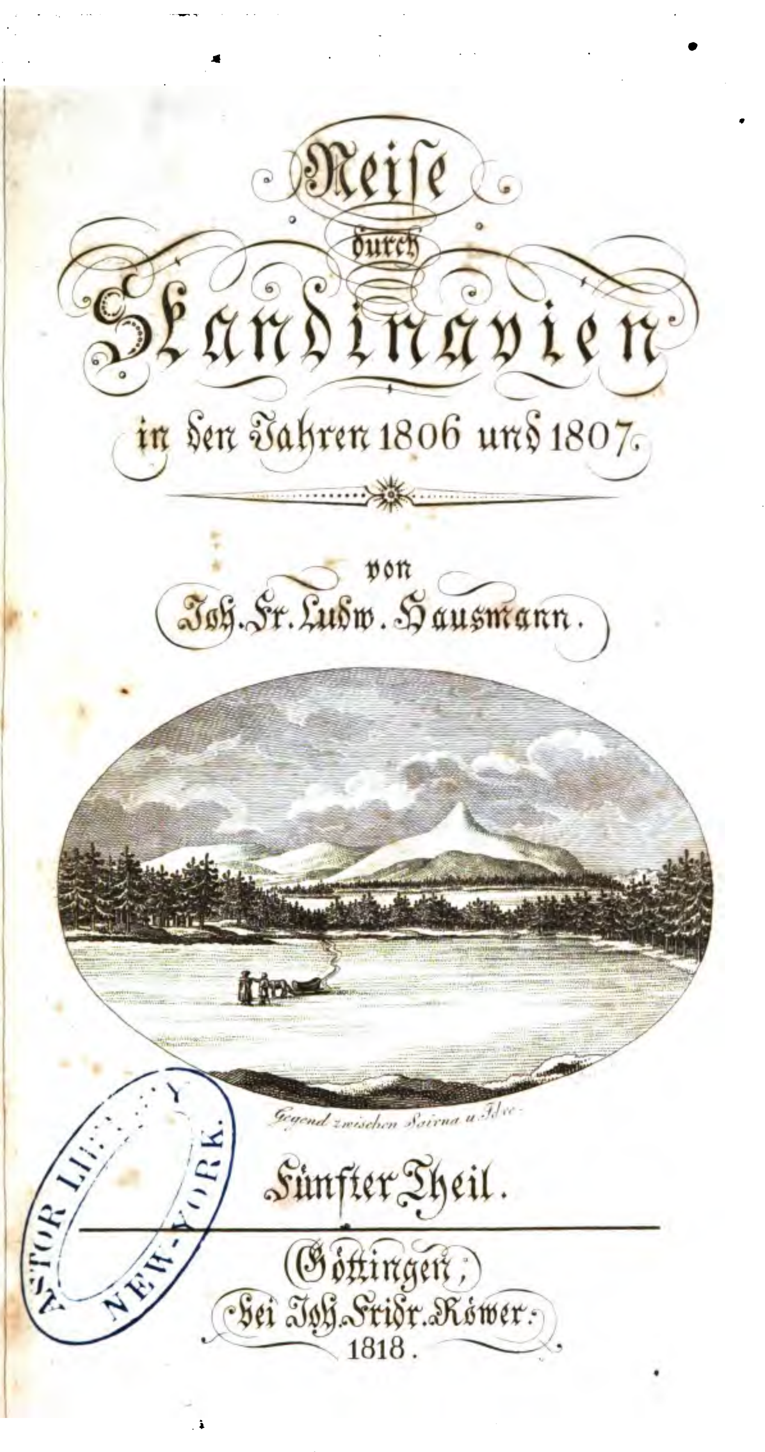
*) Wie sehr eine solche Verkohlung das Holz vor weiterem Verderben zu schützen im Stande ist, sieht man an der langen Dauer der Zimmerung in Gruben, wo freie Schwefelsäure in Verbindung mit vitriolischen Wassern auf das Holz einwirken, wie solches z. B. hin und wieder

nerne *) oder durch ihre Bauart ausgezeichnete Gebäude besitzt diese Stadt. Zu diesen gehören die beiden Kirchen, die neue oder Christinen-Kirche, die im Jahre 1642 erbau-

der im Rammelsberge bei Goslar der Fall ist. Ich besitze aus dem alten Manne dieses merkwürdigen Bergwerkes Holzstücke, welche bei einer braunen in das Schwarze zum Theil übergehenden Farbe, von vollkommener Festigkeit und großer Dichtigkeit sind. Eine besondere Merkwürdigkeit zeigt sich bey dem Holze der ältesten Häuser in Falun, daß nämlich das braun gewordene Holzwerk kupferhaltig ist. Ich besitze Holzstücke von einem Hause aus dem 16ten Jahrhundert, aus welchem sich Kupfer darstellen läßt. Ist dieses einer Verflüchtigung des Kupfers bei den vielen dortigen Kupferhüttenarbeiten oder einer anderen Ursache zuzuschreiben? Daß sehr viel Kupfer bei den Kupferhüttenarbeiten verbrennt, beweist die nicht selten sich zeigende grüne Farbe der Flamme, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß bei den älteren unvollkommneren Prozessen noch mehr verbrannte als jetzt. Daß das Holz, zumal wenn es sich dem Zustande der Kohle nähert, gern Kupfer, und auch andere Metalle aufnimmt, beweist das Vorkommen von gediegenem Kupfer im Holze von alter Grubenzimmerung. Das hiesige Akademische Museum bewahrt ein schönes Stück der Art aus Sibirien, und ich kenne dasselbe Vorkommen aus dem alten Manne des Rammelsberges.

*) Hin und wieder hat man sich der Schlackensteine zum Häuserbau bedient.




Reise
durch
Skandinavien
in den Jahren 1806 und 1807.
von
Joh. Fr. Ludw. Hausmann.
Gegend zwischen Sairna u. Idre
Fünfter Theil.
Göttingen,
bei Joh. Fridr. Röwer.
1818.
NEW-YORK.



Inhalt.

XXIV.

XXIV.

XXII.

Falun.

Inhalt.

Lage und Beschaffenheit der Stadt. — Gewerbe. — Geselliger Ton. — J. G. Gahn. — Mineralogische Beschaffenheit der Gegend. — Finbo. — Die große Erzlagerstätte und die darauf vorkommenden Fossilien. — Die große Kupfergrube. — Das Schwedische Markscheiden. — Kupferhütten. — Silberhütte. — Kupferpräzipitazion. — Vitriol- und Schwefelwerk. — Ocher- und Braunroth-Fabrikazion.

Die Bergstadt Falun *) liegt unter 60° 45′ 49″ n. Breite und 33° 14′ 37″ Länge östlich von Ferro. Sie ist in

*) Eine gute Schrift über Falun ist: Kort Beskrifning öfver Staden Falun och stora Kopparbergs Grufvan, med

in einer Hauptrichtung von Süden nach Norden zwischen den großen Seen Runn und Warpan gebauet, von denen jener südöstlich, dieser nordwestlich in geringer Entfernung von der Stadt beginnt. Diese Seen sind durch einen kleinen Fluß verbunden, der das Wasser aus dem Warpan-See zum Runn-See führt, die Stadt in zwei beinahe gleiche Theile theilt und dicht an der südlichen Gränze derselben sich zu dem kleinen See Tisken erweitert, der dann durch eine Wasserenge mit der nördlichsten Spitze des Runn-Sees, der Främby-Bucht, verbunden ist. An der östlichen und westlichen Seite der Stadt erhebt sich die Gegend mit sanftem, hüglichem Ansteigen. Westwärts in geringer Entfernung liegt an dem sanften Abhange des Gruf eisberges die Grubenanhöhe (Grufbacken), an welcher die ungeheure Tagesöffnung der großen Kupfergrube sich befindet. Die Gegend umher ist von Holz und Acker ziemlich entblößt. Viele zerstreut liegende Steinblöcke vermehren ihr wüstes Ansehen. Freundlicher ist der Anblick der östlichen Anhöhen, die größten Theils mit

med bifogade Kartor och Vuer. Utgifven af *Carl Linderberg*, Löjtnant. Stockholm 1804. 54 S. in Oktav. Es befindet sich darin u. A. auch eine von Hilleström entworfene Charte über Falun und die umliegende Gegend. Eine andere nach einem kleineren Maaßstabe gezeichnete, aber dafür die Gegend von Falun in einem größeren Umfange darstellende, sehr sauber gestochene Charte, ist i. J. 1810 von M. G. Werning herausgegeben.

mit Waldung bedeckt sind, in welchen einzelne Höfe, von Ackerland umgeben, sich verbergen.

Die Stadt ist regelmäßig gebauet. Lange und ziemlich breite Straßen laufen mit dem Flusse parallel und werden rechtwinklicht durch Quergassen verbunden. Sechs Marktplätze (Stortorget, Helsingtorget, Yxhammartorget, Gustafstorget, Quarntorget, Get-torget) sind in den verschiedenen Theilen der Stadt vertheilt, die in 70 Quartieren aus 1135 Höfen bestehet, mit einem Grundeigenthume von 2,808,211 Quadratellen. Von der regelmäßigen Bauart der Stadt darf man nicht auf ein schönes und freundliches Ansehen derselben schließen. Finstere Alterthümlichkeit liegt in dem Eindrucke, den sie gleich bei dem ersten Eintritte macht und der nach genauerer Bekanntschaft mit allen ihren Theilen nicht verlöscht. Aber durch ganz andere Dinge wird dieser Eindruck erzeugt, als bei vielen von unseren alten Reichs- und Hanseestädten. Dort sind keine hohe Mauern mit Thürmen; keine an langen, engen, gekrümmten Straßen mehrfach aufgesetzte Gebäude, die mit ihren hohen über die unteren Stockwerke vorragenden Giebeln, nahe zusammen treten, und dem Lichte von oben eben so sehr den Eingang, als den mephitischen Dünsten von unten den Ausgang versperren. Wie in den mehrsten Schwedischen Städten, so auch zu Falun, sind die Häuser niedrig, nur einmal aufgesetzt und ganz aus Holz erbauet. Ein großer Theil hat weder Bretterbekleidung noch Anstrich, sondern stellt die über einander gelegten und an den Enden in einander ge-

 fug-

fugten Stämme frei dar. Diese sind nicht bloß durch die lange Berührung mit der Luft, sondern weit mehr noch durch die starken schweflichtsauern Dämpfe der Hütten, in einen halbverkohlten Zustand versetzt und daher von dunkelbrauner Farbe. Dasselbe verkohlte Ansehen haben in einem noch höheren Grade die vielen Hüttengebäude, die Theils in der Stadt, Theils dicht neben derselben sich befinden und im eigendsten Verstande den Nahmen **Hütten** führen. Die größere Anzahl derselben hat nur eine elende lockere Bretterbekleidung, die überall das Feuer der Schmelzöfen durchscheinen läßt und aus deren Zwischenräumen die dicken Dämpfe hervordringen, welche oft in solchem Grade die Stadt erfüllen, daß sie, einem starken Nebel gleich, die Aussicht auf wenige Schritte verhindern und Jedem an ihre Einathmung nicht Gewöhnten, einen beständigen Husten abzwingen. Dieses zusammen genommen ist es, wodurch **Falun** ein düsteres, veraltetes Ansehen erhält. In der That werden auch die Häuser dort älter als in anderen Schwedischen Städten, weil die unvollkommene Verkohlung das Holzwerk ungemein erhält, und in dieser Wirkung einen öfters wiederholten Anstrich übertrifft. *) Nur wenige steinerne

*) Wie sehr eine solche Verkohlung das Holz vor weiterem Verderben zu schützen im Stande ist, sieht man an der langen Dauer der Zimmerung in Gruben, wo freie Schwefelsäure in Verbindung mit vitriolischen Wassern auf das Holz einwirken, wie solches z. B. hin und wieder

nerne *) oder durch ihre Bauart ausgezeichnete Gebäude besitzt diese Stadt. Zu diesen gehören die beiden Kirchen, die neue oder Christinen-Kirche, die im Jahre 1642 erbau-

der im Rammelsberge bei Goslar der Fall ist. Ich besitze aus dem alten Manne dieses merkwürdigen Bergwerkes Holzstücke, welche bei einer braunen in das Schwarze zum Theil übergehenden Farbe, von vollkommener Festigkeit und großer Dichtigkeit sind. Eine besondere Merkwürdigkeit zeigt sich bey dem Holze der ältesten Häuser in Falun, daß nämlich das braun gewordene Holzwerk kupferhaltig ist. Ich besitze Holzstücke von einem Hause aus dem 16ten Jahrhundert, aus welchem sich Kupfer darstellen läßt. Ist dieses einer Verflüchtigung des Kupfers bei den vielen dortigen Kupferhüttenarbeiten oder einer anderen Ursache zuzuschreiben? Daß sehr viel Kupfer bei den Kupferhüttenarbeiten verbrennt, beweist die nicht selten sich zeigende grüne Farbe der Flamme, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß bei den älteren unvollkommneren Prozessen noch mehr verbrannte als jetzt. Daß das Holz, zumal wenn es sich dem Zustande der Kohle nähert, gern Kupfer, und auch andere Metalle aufnimmt, beweist das Vorkommen von gediegenem Kupfer im Holze von alter Grubenzimmerung. Das hiesige Akademische Museum bewahrt ein schönes Stück der Art aus Sibirien, und ich kenne dasselbe Vorkommen aus dem alten Manne des Rammelsberges.

*) Hin und wieder hat man sich der Schlackensteine zum Häuserbau bedient.

erbauet wurde, und die alte oder Kupferbergs-Kirche (Kopparbergs-Kyrka) die seit 1350 stehet und durch ihr hohes, mit Kupfer gedecktes und durch die Länge der Zeit ganz mit grünem kohlensauren Kupfer überzogenes Dach sich sehr auszeichnet und bedeutend über die Stadt hervorragt. Andere öffentliche Gebäude sind die Landes-Kanzley, das Stadthaus, das Hospital, die Kupfer-wage, die Zollkammer, das Korn-Magazin, das Bergs-lags-Magazin und die Trivialschule.

Die Stadt zählte im Jahre 1801, 6064 Einwohner. Das Hauptgewerbe derselben wird von dem grossen Bergbau in der Nähe, von der Zugutemachung der durch denselben gewonnenen Minern, so wie durch mancherlei andere damit in Verbindung stehende oder davon abhängige Geschäfte dargeboten. Außer den Besitzern von Hütten und von Grubentheilen, den sogenannten Bergmännern (Bergsmän) gehört auch der größere Theil der Eigenthümer von Grubentheilen, die nicht zugleich im Besitze von Hütten sind, zu den Einwohnern von Falun. Dazu kommt die große Anzahl von Gruben- und Hütten-arbeitern, nebst dem Personal der Bergwerks-Offizianten, die zum Theil in der Nähe der Stadt bei den Gruben wohnen. Aber auch außer den Bergmännischen Gewerben besitzt Falun manche andere, die den Verkehr und den Wohlstand der Stadt vermehren. Neben dem Ackerbau werden mehrere Fabriken und Manufakturen betrieben, unter denen eine Pfeifenfabrik, Scheidewasserbrennereien, Wollen-, Baumwollen- und Leinewand-Webereien, ja

sogar

sogar eine Seidenbandweberei sich befinden. Der Handel, den die Stadt mit Korn, mit den Produkten jener Manufakturen, einigen Erzeugnissen von Bergfabriken und anderen ein- und ausländischen Waaren, z. B. mit Salz, treibt, lockt die Bewohner aus den benachbarten Provinzen und selbst von ferneren Gegenden in der Nähe der Norwegischen Gränze herbei, die zum Theil eigene Waaren zum Umsatz und weiteren Vertriebe in die südlicheren Provinzen Schwedens mit sich führen, zum Theil aber auch durch baares Geld ihre Bedürfnisse einlöser.

Falun ist der Sitz des Landshöfdings von Stora Kopparbergs-Län. Durch seine Anwesenheit, durch das unter ihm stehende Personal der Landeskanzley, durch die Anwesenheit eines Berghauptmannes und des übrigen für die Verwaltung des Bergwesens bestimmten Personals, durch die städtischen Behörden, so wie durch den Aufenthalt mancher anderer Personen von Auszeichnung, hat auch das gesellige Leben in Falun bedeutende Vorzüge vor dem mancher anderer Schwedischen Landstädte. In der Art des geselligen Tons verläugnet übrigens Falun nicht den Charakter einer Bergstadt. Das muntere Zusammenleben, die ungebundenere Fröhlichkeit, nicht selten von Tanz, Spiel und Trank begleitet und angefacht, ist dort in demselben Grade zu Haus, wie an so vielen Orten anderer Bergländer, zumal solchen, wo bergmännische Geschäfte vorherrschen und nicht etwa strenge Subordinations-Verhältnisse der Geselligkeit

 Zwang

Zwang anlegen. Die Förmlichkeit und kalte Höflichkeit, die so häufig zu den Eigenthümlichkeiten der gebildeten Gesellschaft in Schweden gehören, habe ich nirgends weniger als in Falun gefunden. Offene und gerade Biederkeit ist hier sehr viel weniger in die steifen Fesseln der Etiquette geschmiedet, und erhöhet um Vieles den Reiz der ausgezeichnetsten, uneigennützigsten Gastfreundschaft, worin die Bewohner von Falun ihre übrigen Landsleute wo möglich noch übertreffen. Wenn sich der gesellschaftliche Ton zu Falun vielleicht nicht durchgehends immer in den allerstrengsten Schranken feiner Sitten halten sollte, so versammeln doch mehrere, durch feine Bildung sehr ausgezeichnete Familien, gesellschaftliche Kreise um sich her, in welchen die guten Züge in dem gesellschaftlichen Leben der Faluner in der veredeltsten Gestalt sich darstellen. Der zuvorkommendsten Aufnahme in diesen Familien, verdankte ich während meines dortigen vierwöchigen Aufenthaltes die genußreichsten Stunden, an welche ich stets mit der innigsten Freude und Dankbarkeit zurück denken werde.

Da der Betrieb des Berg- und Hüttenwesens, wenn er gedeihen soll, wissenschaftlich geleitet werden muß, und diese Wahrheit in Schweden lebhaft anerkannt wird, so läßt sich erwarten, daß Falun Männer besitze, die sich durch wissenschaftliche Kenntnisse in den bergmännischen Fächern auszeichnen. Diese sucht man auch nicht vergebens und ihre Einsichten werden durch die herrlichen Fortschritte bewährt, die in neuerer Zeit

der

der Betrieb des Berg- und Hüttenwesens zu Falun gemacht hat. Besonders glänzt ein Mann durch sein Wissen und seine Talente hervor, dem Alle, die in Schweden den Wissenschaften anhängen, die größte Verehrung zollen, der Assessor im Kön. Bergkollegium, J. Gottlieb Gahn. Er war Schüler und Freund von Torbern Bergman, der ihn für die Naturwissenschaften und die damit zunächst verwandten technischen Fächer gewann und bildete; auch schon sehr früh von ihm die wesentlichste Hülfe bei seinen mineralogischen, chemischen und physikalischen Arbeiten erhielt, die so wichtig für die Erweiterung dieser Wissenschaften waren. Gahn war der Entdecker der Metallität des Braunsteins; Gahn kam zuerst auf die Idee von der regelmäßigen Struktur der Krystalle und dem bestimmten Verhältnisse zwischen ihr und der regelmäßigen äußeren Form der krystallisirten Körper. Gahn hat von der Zeit an unablässig in den wichtigsten Zweigen der Naturkunde und der Technologie gearbeitet und nicht allein sich bis in sein Greisenalter stets in dem Besitze der umfassendsten Kenntnisse in jenen Fächern und ihren Hülfswissenschaften erhalten, sondern auch beständig zur Erweiterung derselben mitgewirkt. Wenn leider die mehrsten seiner Arbeiten Theils in seinem Schreibepulte oder in seinem Gedächtnisse verschlossen blieben, Theils nicht unter seinem Nahmen, Theils auch wohl auf einem Umwege durch Andere bekannt wurden; wenn auf solche Weise manche Entdeckungen zurückgehalten wurden und

 oft

oft erst später, nachdem sie auch durch Andere gemacht worden, den Wissenschaften zu Gute kamen; so hat man dieses hauptsächlich wohl dem grossen Gedränge der mannigfaltigsten Geschäfte zuzuschreiben, in denen Gahn fast immer gelebt hat; zum Theil doch aber auch einem frühen Unwillen darüber, daß ihm manche seiner Entdeckungen auf eine nicht redliche Weise entrissen wurden. Die später dem edlen Greise gewordene lebhafte Anerkennung seiner wissenschaftlichen Verdienste und besonders die Befreundung mit einem der ausgezeichnetsten Gelehrten Schwedens, scheinen ihn in der neuesten Zeit vermogt zu haben, weniger zurückhaltend in der öffentlichen Bekanntmachung seiner Untersuchungen zu seyn, die er sonst nur mit der liebenswürdigsten Offenheit und Gefälligkeit seiner näheren Umgebung mitzutheilen pflegte *).

Gahn verbindet mit dem regsten Sinne für Alles, was Wissenschaft und Kunst betrifft, mit dem lebendigsten und schärfsten Beobachtungsgeiste, ein ganz bewundernswürdiges Talent im Experimentiren und größte Gewandtheit in der praktischen Anwendung und Ausführung des Gedachten. Es hat mir den größten Genuß und die mannigfaltigste Belehrung gewährt, an den viel[illegible] A[illegible]den, die ich in seinem Hause zubringen durfte, seinen wissen-

*) Die reichhaltigen Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi, die Hisinger und Berzelius herau[illegible] und wovon nun bereits der fünfte Band ersch[illegible] [illegible]halten mehrere wichtige Arbeiten von Ga[illegible]

wissenschaftlichen Arbeiten — die er gewöhnlich am Nachmittage und Abend, ja wohl bis in die tiefe Nacht hinein, vorzunehmen pflegt, indem der Vormittag anderen Geschäften gewidmet ist — zuzusehen, oder an denselben Theil zu nehmen. Jeder Tag führt seinem Forschungsgeiste neue Gegenstände vor; jeder Tag erzeugt in ihm neue Ideen; an jedem Tage sind neue Versuche oder ist die Fortsetzung eines früher begonnenen im Gange, woran unter seinen Augen gewöhnlich sein Sohn und einheimische oder zum Besuch anwesende auswärtige Bekannte, Verwandte und Freunde Theil nehmen. Ein zweckmäßig eingerichtetes, geräumiges Laboratorium pflegt dabei weniger als sein gewöhnliches Arbeitszimmer benutzt zu werden, in welchem er mit kleinen sehr einfachen Apparaten und geringen Mengen der zu untersuchenden Gegenstände, genaue Resultate zu erhalten versteht. Bei seinen mineralogisch-chemischen Untersuchungen, die er mit besonderer Vorliebe und einem ausgezeichneten Erfolge in Hinsicht der Entdeckung neuer merkwürdiger Körper betreibt, kömmt ihm die geschickteste Anwendung des Löthrohrs ganz vorzüglich zu Statten. In der Anstellung der Versuche vor dem Löthrohre, ist Gahn unstreitig der erste Meister. Hätte ich mich nicht von seiner Fertigkeit und seinem Verfahren durch eigene Anschauung überzeugt, so würde ich nicht begreifen können, wie es ihm möglich sey, oft sehr verdeckte und in geringer Menge vorhandene Bestandtheile, allein durch Hülfe der Löthrohrversuche in einem Körper zu entdecken. Die Einrichtung des

Löth-

Löthrohrs selbst ist von ihm wesentlich verbessert worden und außerdem hat er mehrere sinnreiche Vorrichtungen ausgedacht, wodurch die Anstellung der Versuche erleichtert wird. *)

Die an merkwürdigen Mineralkörpern so reiche Gegend von Falun bietet die herrlichste Nahrung für Gahns Forschungsgeist dar. Aber wie manche Fossilien, deren Kunde Theils von Falun zuerst ausgegangen, Theils von dort her erweitert worden, würden lange in ihren Muttergesteinen verborgen geblieben seyn, wenn nicht Gahns spähendes Auge sie entdeckt und seine Geschicklichkeit in Hand und Mund ihre Bestandtheile dar-

gelegt

*) Von diesem verbesserten Löthrohre, dessen besonderer Vorzug in dem zweckmäßigsten Verhältnisse sämmtlicher Haupttheile, die bequem aus einander genommen werden können, und darin besteht, daß die Luft nicht aus der Oeffnung der konischen Spitze, sondern durch eine derselben vorliegende, fein durchbohrte Platte ausströmt, habe ich in meinem Aufsatze über die Untersuchung des Verhaltens der Fossilien vor dem Löthrohre in Leonhards mineralischem Taschenbuche v. J. 1810, in welchem überhaupt mehrere von Herrn Gahn mir mitgetheilte Erfahrungen benutzt sind, Nachricht gegeben. Dieses Löthrohr nebst den wesentlichen Theilen des dazu gehörigen Apparates, liefert genau nach den zu Falun verfertigten Mustern gearbeitet, der hiesige Herr Universitäts-Mechanikus Apel, sowohl einzeln, als auch in den von ihm nach meiner Angabe zusammengesetzten mineralogischen Bestecken.

gelegt hätte. Durch seinen Eifer im Nachforschen sind ähnliche Neigungen in anderen trefflichen Männern seiner Umgebung geweckt und unterhalten worden, deren Auffindungen dann mit dazu beigetragen haben, um die Gegend von Falun zu einem klassischen Boden für Mineralogie zu machen.

Nicht nur Alle in der großen Faluner Kupfergrube und in der Umgegend vorkommende Fossilien sah ich bei Herrn Gahn in größter Auszeichnung, sondern auch sehr viele merkwürdige Mineralien aus anderen Gegenden Schwedens. Von jenen soll im Zusammenhange mit den geognostischen Bemerkungen über die Gegend von Falun die Rede seyn; in Hinsicht der letzteren erlaube ich mir aber jetzt Einiges mitzutheilen.

Unter allen Mineralkörpern, die ich durch Herrn Gahn kennen lernte, spannte meine Aufmerksamkeit bei Weitem am Mehrsten das nachher von mir unter dem Nahmen Pyrosmalith beschriebene, salzsaure Eisen enthaltende Fossil, welches von dem Sohne und dem Schwiegersohne Gahns, dem Brukspatron Clason, in einem einzelnen losen Blocke, neben der Bjelke's Grube zu Nordmarken, unweit Philipstad in Wermeland, entdeckt und später nicht weiter gefunden worden ist. Nach einer mir durch Herrn Ström aus Kongsberg mitgetheilten Nachricht, besitzt die Sammlung des Bergkollegiums zu Stockholm ein Stück von dem nehmlichen Fossil von Nya Kopparberg, welches von dem zu Nordmarken gefundenen nur durch eine pistaziengrüne Farbe

sich

sich auszeichnen, in den übrigen Kennzeichen aber und zumal in der Krystallisazion mit jenem übereinstimmen soll. Der Pyrosmalit ist so bestimmt charakterisirt durch sein äußeres und chemisches Verhalten, daß eine Verkennung desselben nicht wohl Statt finden kann. Herr Assessor Gahn entdeckte durch einen Versuch vor dem Löthrohre den Salzsäure-Gehalt des Fossils und somit das Vorkommen eines Eisensalzes in der Natur, welches bis dahin nur künstlich dargestellt worden war. Aber der starke Geruch von oxygenirter Salzsäure, den ein kleiner Splitter des Minerals verbreitet, ließ einen weit größeren Säuregehalt vermuthen, als durch die Hisinger'sche Analyse später dargelegt worden ist. Dieser erscheint in Gemäßheit derselben so gering, daß Berzelius sogar die Vermuthung geäußert hat, daß das salzsaure Eisen nur als ein geringer Beigemengtheil, also nicht einmal als ein zur Substanz des Pyrosmaliths wesentlich gehörender Theil anzusehen seyn dürfte. *) Wenn auch der Gehalt an salzsaurem Eisen sehr gering in dem Pyrosmalithe seyn sollte (— mit Bestimmtheit hat sich bis jetzt die Quantität, wegen der geringen Menge des der Untersuchung geopferten Vorrathes nicht angeben lassen —) so scheint mir dadurch doch noch kein Beweis für jene Ansicht gegeben zu seyn; sondern ich glaube vielmehr, daß die Beschaffenheit der Krystallisazion und Struktur zu dem Schlusse berechtigt, daß der geringe Antheil salzsauren Eisens der charakterisirende Be-

*) Försök till ett rent Kemisk Mineralsystem. p. 141.

Bestandtheil des Pyrosmalithes sey, in dessen Typus sich eine überwiegende Menge der Verbindung von Eisen- und Magnesiumoxyd mit Kieselerde schmiegt. Das neutrale salzsaure Eisen krystallisirt, wie der Pyrosmalith, in regulär sechsseitige Prismen. Daß es im reinen Zustande Feuchtigkeit anzieht und zerfließt, kann nicht wohl ein Einwand gegen unsere Annahme seyn, indem es sehr wohl denkbar ist, daß die überwiegende Menge der übrigen Bestandtheile, dem mit diesen chemisch verbundenen Salze jene Eigenschaft raubt. Das Pistaziengrün, in welches sich die licht leberbraune Farbe mehr und weniger zieht, scheint anzudeuten, daß neben dem neutralen salzsauren Eisenoxyd auch wohl salzsaures Eisenoxydul vorhanden sei. —

Herr Assessor Gahn machte mich aufmerksam auf ein Mineral von Glanshammer in Nerike, welches nach seinen äußeren Kennzeichen, so wie nach seinem Verhalten vor dem Löthrohre, zur Granatfamilie zu gehören scheint; wiewohl bei dem Mangel vollkommener Krystallisazion und einer genauen Darlegung der Bestandtheile vor der Hand nicht entschieden werden kann, ob es zu einer bekannten Substanz gehöre, oder als eine eigene neue zu betrachten sei.

Es zeigt sich krystallinisch- dick- und gerad-stänglich, und diese Absonderung scheint als eine Zusammenhäufung regulär sechsseitiger Säulen angesehen werden zu können. Die Absonderungsflächen sind der Länge nach gefurcht. Rechtwinklich gegen die Achse der stänglichen Stücke zeigt

das

das Fossil geradschaalige Absonderungen. Der Bruch ist kleinmuschlich. Die Längs-Absonderungs-Flächen sind stark glasglänzend; die übrigen nur glänzend, zwischen Glas- und Wachsartigem. Das Fossil ist durchscheinend; von einer Mittelfarbe zwischen Kolombin- und Hyazinthroth. Es ritzt das Glas. Vor dem Löthrohre schmelzt es für sich sehr leicht unter Aufwallen zur Kugel mit metallisch glänzender Oberfläche und verhält sich in dieser Hinsicht genau so wie Kalophonit. Soda in gewissen Verhältnissen zugesetzt, vermindert die Schmelzbarkeit, woraus abzunehmen ist, daß Kieselerde nicht den Hauptbestandtheil ausmacht. — Diese letzteren Eigenschaften, zusammengenommen mit dem Ansehen der krystallisch stänglich abgesonderten Stücke, scheinen dafür zu reden, daß das Fossil von Glanshammer zur Granatsubstanz gehöre. Die säulenförmige Verlängerung des Rhombendodekanders kömmt bei mehreren Formazionen dieser Substanz, nahmentlich auch bei dem Kalophonit, zuweilen, wiewohl selten, vor, und daraus würde sich die bisher bei der Granatsubstanz nicht gefundene stängliche Absonderung erklären lassen. Da wo in der Krystallisazion eines Fossils schon die Tendenz zur Säulenbildung liegt, darf bei unvollkommen krystallinischer Ausbildung die stängliche Absonderung nicht auffallen; befremdend ist sie dagegen bei Substanzen, in deren Krystallisazionen die Haupttendenz zur Ausbildung nach gleichen Dimensionen in einem so hohen Grade wie bei dem Granate ausgedrückt ist, denn die Formen der unvollkommnen Kry-

stalli-

stallisazion, die in der krystallinischen Absonderung sich darstellt, lassen mehr und weniger deutlich den Charakter der vollkommensten Ausbildung durchschimmern. Bei diesen ist ein solches Vorkommen als eine merkwürdige Ausnahme von dem Normaltypus der Substanz zu betrachten, die zuweilen auf eine durch eine fremdartige Beimischung geknüpfte Verwandtschaft mit einer anderen Substanz von entgegengesetztem Normaltypus hinzudeuten scheint. — Das Fossil von Glanshammer kömmt eingewachsen vor in weißem Marmor, der dort ein Lager im Gneuse bildet.

Aus demselben Marmor theilte mir Herr Assessor Gahn ein Fossil mit, welches schon die Aufmerksamkeit des berühmten Rinman's auf sich gezogen hatte, welcher bemerkte, daß es mit dem Levantischen Wetzsteine Aenlichkeit habe und zum Schleiffen feinerer Schneidewerkzeuge dienlich sey. *) Es findet sich derb, ist unvollkommen schiefrig abgesondert; dabei grobsplittrig im Bruche, mit einer Anlage zur feinschuppigen Textur, wobei es jedoch schwer zu entscheiden ist, ob die feinen Schuppen dem Fossile selbst, oder einer fremden Einmengung angehören. Es ist auf dem Bruche wachsartig schimmernd; durchscheinend; von einer aus Wachsgelb und Rauchgrau gemischten, in das Oelgrüne sich ziehenden Farbe. Es ritzt Glas, giebt am Stahle schwache

Fun-

*) Bergverks-Lexicon. I. D. pag. 325.

Funken; hat nach Hisinger ein eigenthümliches Gewicht von 2,7258 *) und ist in dünnen Scheiben klingend. Nach Hisingers Analyse **) ist dieses Fossil in 100 Theilen zusammengesetzt aus 77 Kiesel 14,5 Thon, 4,0 Talk, 0,5 Kalk, 0,5 Eisenoxyd und 2,0 flüchtigen Theilen.

Aus einem bei Malsjö in Wermeland befindlichen Lager von Marmor — welche Gebirgsart in Schweden in Hinsicht des Reichthums an merkwürdigen Mineralkörpern mit dem Dolomit der Schweizeralpen gleichen Rang behauptet — sah ich bei Herrn Gahn ein ausgezeichnetes Fossil, welches damals aus den reichen Fundgruben von Arendal in Norwegen bekannt war, von dessen allgemeinerer Verbreitung im Skandinavischen Grundgebirge ich aber an mehreren Orten mich zu überzeugen Gelegenheit fand: ich meine den Skapolith, in der Abänderung, die ich im System unter dem Nahmen des blättrichen, gemeinen aufgeführt habe. Der Skapolith von Malsjö findet sich Theils krystallisirt in rechtwinklich vierseitigen, an den Seitenkanten abgestumpften Prismen, Theils derb, zuweilen in bedeutenden Massen. Er hat eine ziemlich deutliche, blättriche Textur, bei welcher der für die Substanz eigenthümliche, vierfache Blätterdurchgang nach den Seitenflächen und den beiden Diagonalen des rechtwinklich vierseitigen Prisma zu verfolgen ist. Dabei besitzt

*) Samling till en Mineral. Geogr. öfver Sverige. p. 166.
**) Afhandl. i Fysik, Kemi och Mim. II. p. 205.

sitzt er einen Bruch, der zwischen dem Muschlichen und Splittrichen das Mittel hält. Im Innern ist er wenig glänzend, seltner glänzend; auf den Texturflächen von beinahe vollkommnem Perlmutterglanze, auf dem Bruche glasartig. Er ist durchscheinend; gemeiniglich von unbestimmten grünlich- oder gelblich-weißen Farben, zuweilen aber von einer überaus lieblichen, blassen, bläulich-grauen Farbe, die aus einem sehr verdünnten Gemisch von Veilchenblau und Rauchgrau zusammengesetzt erscheint.

Der bald fein- bald grob-schuppig-körnige, in das Späthige sich mitunter verlaufende Marmor, in welchem der Skapolith eingewachsen vorkommt, hat ebenfalls zuweilen eine blauliche Farbe, die wohl satter, reiner ist und mehr dem Himmelblauen sich hinneigt, übrigens aber von demselben färbenden Prinzip wie bei dem Skapolithe herrühren dürfte. Bei beiden verschwindet die blaue Farbe durch schwache Erhitzung, daher sie nicht wohl einem Gehalte an Eisenoxydul zugeschrieben werden kann, sondern wie bei manchem Zölestin, Schwerspath, Karstenit, von bituminösen Theilen abhängig zu seyn scheint. Bitumen im Grundgebirge ist freilich eine auffallende, aber doch keine neue Erscheinung, indem es darin zuweilen sogar rein ausgeschieden angetroffen wird. Der blauliche Skapolith ist hie und da von fleischrothem Kalkspath vergesellschaftet. Eisenoxyd, welches ihn färbt, bewirkt ohne Zweifel auch den röthlichen Stich in der blauen Farbe

 des

des Begleiters. Es ist dieses übrigens ein neuer Beweis, wie bei der gleichzeitigen Bildung verschiedener Mineralsubstanzen, die sich nach den Gesetzen bestimmter Proporzionen der Mischung von einander trennten, gewisse Bestandtheile von dieser Sonderung ausgeschlossen wurden und als Zeugnisse von der gleichen Abstammung, ein gemeinschaftliches Eigenthum der benachbarten Körper blieben. Und gerade die färbenden Stoffe sind, zumal bei den mannigfaltig gemischten erdigen und salzigen Substanzen, am häufigsten die, welche als Reste eines früheren ungetheilten Besitzes, mehreren verschiedenartigen angehören; gleichsam als habe die Natur durch ein recht hervorstechendes Band die Ebenbürtigkeit derselben bezeichnen wollen.

Aus demselben Marmorlager von Malsjö sah ich bei Herrn Gahn eine ausgezeichnete Varietät des Malakoliths, eines Fossils, welches damals nur aus den Silbergruben von Sala und den Eisenminen der Gegend von Arendal bekannt war; dessen Abänderungen erst in neuerer Zeit nach ihrem Umfange und in ihren gegenseitigen Verhältnissen näher bekannt geworden sind, wiewohl auch jetzt noch verschiedene Meinungen darüber herrschen. Der Malakolith von Malsjö gehört zum gemeinen blättrichen, zeigt aber hin und wieder einen Uebergang zum körnig-blättrichen. Er findet sich Theils derb, Theils krystallisirt; die Krystalle sind mir aber nur unter einander verwachsen vorgekommen. Deutlich ist an ihnen das schiefe und wenig geschoben vierseitige,

tige, an den Seitenkanten abgestumpfte Prisma zu erkennen. Der für den Malakolith charakteristische fünffache Blätterdurchgang ist eben so deutlich zu bemerken, wie die ausgezeichneten geradschaaligen Absonderungen, welche den schiefwinklich gegen die Achse der Krystalle gesetzten Endflächen parallel sind und den eigenthümlichen Glanz derselben bewirken, der das Mittel hält zwischen Glas- und Perlmutterglanz; wogegen die übrigen Krystall- und Spaltungsflächen vollkommen glasartig glänzend sind. Diese Abänderung des Malakoliths ist durchscheinend und von einer schimmelgrauen (grünlichgrauen) dem Spargelgrünen zum Theil sich hinneigenden Farbe. Sie stehet in Hinsicht ihres Aeußeren gerade in der Mitte zwischen den Fossilien, die zuerst von d'Andrada und Abildgaard mit den Nahmen Sahlit und Malakolith belegt wurden und denen, welche man in der neueren Zeit unter dem Nahmen Diopsid als besondere Gattung hat unterscheiden wollen. Der Malakolith giebt ein auffallendes Beispiel, wie leicht man verleitet werden kann, Mineralkörper für verschiedenartig anzusehen, so lange man nur einzelne, zumal nur die Endglieder aus der ganzen Reihe der Abänderungen kennt. Wirklich erscheint auf den ersten Blick der lichte, halbdurchsichtige Diopsid aus den Piemontesischen Alpen sehr abweichend von dem dunklen, fast undurchsichtigen Malakolith aus den Eisengruben von Buön. Stellt man aber zwischen beide die Krystalle von Sala und die derben Massen von Malsjö, so muß das sanft schattirte Verwandt-

 schafts-

schaftsband erkannt werden, welches sie alle eng verknüpft. Die Varietätenreihe des Malakolithes erhält noch eine Erweiterung durch ein Paar Abänderungen, die ich ebenfalls bei Herrn Gahn fand, wovon die eine von rabenschwarzer Farbe und in schönen Krystallen unweit Philipstad in Wermeland, die andere von lauchgrüner Farbe, in derben Massen zu Björnmyresveden in Svärdsjö-Kirchspiel in Dalarne bricht. Diese letztere Abänderung sah man früher für eine besondere Fossiliengattung an, die man Grönspat nannte.

Vom Thallit lernte ich bei Herrn Gahn ein Paar Zwillingskrystallisazionen kennen, die mir neu waren und auch nachher nicht wieder vorgekommen sind. Beide sind einander im Wesentlichen änlich und nur in Hinsicht der Anzahl der Flächen von einander abweichend. Die eine derselben ist von dem sechsseitigen Prisma (Tab. 1. Fig. 1.) herzuleiten, welches nach der Hauy'schen Bezeichnung (Traité d. M. Pl. 56.) die Seitenflächen T. M, r und die Endflächen o, u, besitzt, von welchem zwei Hälften so vereinigt erscheinen, daß an jedem Ende zwei Theile der Flächen u eine einspringende und eine ausspringende Kante bilden. (Tab. 1. Fig. 2.) Man kann sich diese Zwillingskrystallisazion durch die Annahme versinnlichen, daß jene Krystallisazion Tab. 1. Fig. 1. nach der Ebne a b c d e f g h getheilt und daß die eine Hälfte nach der andern so verdrehet sey, daß T an T', r an r' schließt, wodurch ein Theil von u mit einem Theile von u''', so wie ein Theil der Fläche u' mit einem Theile der Fläche u'' zusammen

kom-

kommen und zwei einspringende und zwei ausspringende Kanten bilden. Die zweite Zwillingskrystallisazion (Tab. I. Fig 4.) ist auf änliche Weise von dem achtseitigen Prisma (Tab. I. Fig. 3.) herzuleiten, dessen Seitenflächen die von Hauy mit den Buchstaben T, k, M, r ꝛc. bezeichneten sind und dessen Endflächen die Buchstaben o, z, u führen.

Unter den Norwegischen Mineralien in der Sammlung des Herrn Assessors Gahn fand ich einen sehr ausgezeichneten, in rechtwinklichen Parallelepipeden mit abgestumpften Ecken krystallisirten Apophyllit von der Quecke-Grube in Nordenfiels, der vormals häufiger an diesem Orte vorgekommen seyn muß, indem ich später auch in der schönen Sammlung des Herrn Professors Knoch zu Braunschweig ein Stück davon gesehen habe. Dieß durch sein chemisches Verhalten, wie durch seine äußeren Beschaffenheiten ausgezeichnete und so lange verkannte Fossil ist ungleich mehr verbreitet, als man lange geglaubt hat, worüber ich bei einer anderen Gelegenheit das Weitere mitzutheilen mir vorbehalte. —

Gahn hat sich von jeher eifrigst beschäftigt mit der Anwendung der Natur- und mathematischen Wissenschaften auf das Hütten- und Fabrikenwesen. Er ist selbst im Besitz von Hüttenantheilen und von chemischen Fabriken; auch gehört er zu der Gesellschaft, welche das merkwürdige Porphyrwerk zu Elfdalen betreibt. Er hat sich beständig der Anlage und Aufnahme dieses Werkes, so wie der Verbesserung des Berg- Hütten- und Fabrikenwesens

seines Vaterlandes überhaupt mit tiefer Einsicht und glücklichem Erfolge thätig angenommen; viele Versuche veranlaßt, gar manche selbst geleitet und selbst mehrere wichtige, darauf sich beziehende Erfindungen gemacht. Er hat sich in diesen Dingen im höchsten Grade das Zutrauen seiner Landsleute erworben, daher er sehr häufig bei solchen Angelegenheiten in Rath genommen wird. Er ist dadurch mit einem großen Theile der Besitzer von Hütten und Fabriken in Schweden in Verbindung gekommen und nicht leicht wird eine wichtige Unternehmung oder ein wesentlicher Fortschritt gemacht, wovon Gahn nicht unterrichtet würde und wofür er nicht rege Theilnahme bewiese. Gahn bildet in Schweden einen wahren Zentralpunkt für Alles, was in den technischen Fächern geschieht. Er vertritt die Stelle eines polytechnischen Institutes, in welchem neue Ideen einer gründlichen Kritik unterworfen werden und von welchem Winke und Vorschläge zu ihrer Verfolgung ausgehen. Während meiner Anwesenheit zu Falun war Herr Gahn u. A. beschäftigt mit Untersuchungen über die Wirkungen der Gebläse. Schon vor langer Zeit hatte er einen Gebläseluftmesser konstruirt. Durch weiteres Nachdenken und fortgesetzte Versuche war dieses Werkzeug von ihm vervollkommnet und für den Gebrauch bequemer gemacht. Ich erhielt dasselbe durch die Güte seines überaus gefälligen Sohnes, des Herrn Joh. Heinrich Gahn und habe mich durch eigene Erfahrungen von der Zweckmäßigkeit der Einrichtung überzeugen können.

Eine

Eine kurze Nachricht von der früheren Konstrukzion des Gahn'schen Gebläseluftmessers ist beiläufig in der von Svedenstjerna und Lidbeck herausgegebenen Zeitschrift *) gegeben und daraus auch von dem Herrn Hofkammerrathe Blumhof in der Enzyklopädie der Eisenhüttenkunde **) mitgetheilt. Eine ausführlichere Beschreibung von der verbesserten Einrichtung ist nebst lehrreichen Bemerkungen über die Anwendung des Werkzeugs (vermuthlich von Herrn Gahn selbst) in einem neueren Hefte jener Zeitschrift ***) ertheilt. Da der Gahn'sche Windmesser sich durch manche Einrichtungen von den in Deutschland bekannten und hin und wieder eingeführten Werkzeugen dieser Art unterscheidet, so glaube ich, daß die auf der zweiten Tafel enthaltene genaue Abbildung derselben dem Hüttenmännischen Publikum meines Vaterlandes angenehm seyn wird. Die erste Figur giebt ein mitten durch den Gebläseluftmesser gelegtes Profil; die zweite Figur stellt seine Vorderseite dar; die dritte zeigt ihn von der Seite, an welcher der Zapfen zur Befestigung desselben angebracht ist; die vierte Figur stellt den Zapfen selbst im Längsdurchschnitte vor. Alle Theile die zur Fassung des Glasrohres und zur Zuleitung des Windes dienen, werden am besten aus einem dichten Holze verfertigt. Die Stellschraube

*) Samlingar i Bergsvettenskapen. 7. H. p. 552.

**) Th. 2. S. 312.

***) Saml. i. Bergsv. 9. H. p. 85 u. f.

a ist aus Knochen gearbeitet. Die Scheibe b ist an beiden Seiten mit Leder überzogen. Der hölzerne Deckel c, der zum Verschluß der Büchse dient, hat an der unteren Seite eine lederne Bekleidung. d stellt den Luftraum, e den Quecksilberraum vor; f ist die Höhlung, in welche der Zapfen einpaßt; g ist die Glasröhre, in welcher das Quecksilber, von der Gebläseluft gedrückt, aufsteigt. h ist ein Verschluß, der, wenn das Werkzeug nicht gebraucht wird, das Auslaufen des Quecksilbers verhindert; i eine Skala von Messing, die so getheilt ist, daß jeder Grad einer Wasserhöhe von einem Schwedischen Dezimalzoll entspricht. k stellt das Quecksilber vor; l ist ein hölzerner Zapfen, wodurch die Gebläseluft in den Windmesser geleitet wird, und den man in eine Oeffnung einläßt, die entweder in der Blasmaschine selbst, oder in der Windlade, in dem Regulator, oder dem Luftleitungsrohre angebracht ist. Soll der Windmesser gebraucht werden, so muß die knöcherne Stellschraube mit den untersten Gängen in der Scheidung zwischen dem Luft- und Quecksilberraume zugeschraubt werden, wodurch die Gebläseluft von dem Quecksilber abgehalten wird. Sollte die Luft dennoch etwas auf das Quecksilber drücken, so wird der Deckel, welcher die Büchse verschließt, gelöst, um der Luft einen Ausgang zu verschaffen. Nun wird der Zapfen mit dem einen Ende in den Windmesser, mit dem anderen in eine Oeffnung der Gebläsemaschine eingebracht, so daß jener senkrecht stehet. Die Schraube an dem oberen

Ende

Ende des Werkzeugs wird gelöst, doch aber nicht ganz abgenommen, damit kein Staub in die Röhre komme. Die Skala wird so gerichtet, daß der Nullstrich in gleicher Höhe mit dem Stande des Quecksilbers ist. Darauf wird der Deckel der Büchse zugeschraubt und die knöcherne Schraube in demselben mit den oberen Gängen festgeschraubt, so daß die Scheibe b an den Deckel c dicht anschließt, wodurch Alles zur Beobachtung vorbereitet ist. Soll der Windmesser herausgenommen und nach einer anderen Stelle gebracht werden, so schraubt man die knöcherne Schraube mit dem unteren Ende und eben so die kleine Schraube an dem Ende der Glasröhre zu, wodurch das Quecksilber in der Glasröhre eingeschlossen wird —

Gahn besitzt nicht allein für die Fächer, mit denen er zunächst umgebet, die ausgezeichnetsten Talente und den lebendigsten Eifer; sondern er umfaßt zugleich mit dem wärmsten Antheile das gesammte Gebiet der Wissenschaften und Künste und ihre Anwendung im Leben. Dasselbe Interesse, welches er an den Erweiterungen und Vervollkommnungen des Berg- Hütten- und Fabrikenwesens nimmt, beweist er auch für die Fortschritte der Land- und Forstwirthschaft; und mit derselben Gewandheit und Energie, womit er der Administrator seiner Werke ist, nimmt er sich, wenn das Wohl des Vaterlandes es fordert, auch der öffentlichen Angelegenheiten an. Wie sehr Gahn auch in dieser Hinsicht das Zutrauen seiner Mitbürger besitzt, ist dadurch an den Tag gelegt, daß

daß er wiederholt zum Reichstagsmitgliede erwählt worden.

Ich habe mich hier über die geistigen Vorzüge Gahns und seine Verdienste als Staatsbürger so geäußert, wie es die aufrichtigste Bewunderung seiner mannigfaltigen Talente und seines vielseitigen Wirkens von mir forderte. Wie dürfte es aber meine schwache Feder wagen, das Bild zu zeichnen, welches der edle Greis jedem tief in die Seele drückt, dem das Glück zu Theil wurde, ihn im Kreise seiner liebenswürdigen Familie und in den Verhältnissen zu seinen Freunden zu beobachten. Dieses Bild wird mir stets in dem reinsten, hellsten Lichte vorschweben. In dem dankbarsten Herzen werde ich die schönen Erinnerungen an die Zeit bewahren, die mir, dem mit väterlicher Liebe aufgenommenen Fremdlinge, in dem Hause des gefeierten Mannes die edelsten und höchsten Genüsse schenkte; aber freilich nie ohne innige Wehmuth werden sich in mir die Eindrücke aus jener Zeit erneuern, da die seitdem verflossenen Jahre, mehrere der schönsten Blumen dem Familienkranze entrissen haben, der damals mit dem frischesten Grün den heiteren Greis schmückte. —

Unter den zur Leitung des Faluner Bergbaues angestellten Personen lernte ich mehrere gebildete und sehr verdienstvolle Männer kennen, die mit sehr zuvorkommender Güte mich bei dem Studium der dortigen Erzlagerstätte und dem darauf umgehenden Bergbau unterstützten. Der Administrazion des Ganzen stand der Berghauptmann

Pihl

Pihl vor, ein Mann, der mit sehr gründlicher Kenntniß seines Faches große Gewandtheit in Geschäften verbindet. In früheren Jahren machte er eine bergmännische Reise durch Deutschland und hat sich nach derselben bedeutende Verdienste um die Verbesserung des Salaer Berg-Poch-werks- und Hüttenwesens erworben. Herr Berghauptmann Pihl hatte die Güte mir die Bielkische Mineraliensammlung zu zeigen, welche der Bergwerksadministrazion gehört und in dem Grubenhause neben der großen Kupfergrube aufgestellt ist. Wenn gleich diese öffentliche Sammlung manchen Privatsammlungen in Schweden weit nachstehet und sich weder durch Vollständigkeit noch durch besondere Schönheit auszeichnet, so enthält sie doch manches Lehrreiche, zumal von vaterländischen Mineralkörpern. Ich merkte mir daraus einen in morgenrothem Kalkspath eingewachsenen, dichten, kirschrothen Skapolith von Garpenberg an, den ich zuvor nicht gesehen hatte. Herr Berghauptmann Pihl beschenkte mich mit einem sehr schön ausgebildeten, 6¾ Pfund schweren Almandin aus der Gegend von Falun, der stets eine Zierde meiner Sammlung seyn wird.

Den Betrieb des Faluner Bergbaues leitete der Bergmeister Swab, ein sehr ausgezeichneter Bergmann, der bei gründlicher wissenschaftlicher Bildung, großes praktisches Talent und viele Erfahrungen besaß. Er hatte sich sehr wesentliche Verdienste um die Verbesserung des Faluner Grubenbetriebes erworben. Er hatte sich bemühet, auf einen regelmäßigeren Abbau der Erzlagerstätte hin-

hinzuarbeiten, der bei dem Umfange und der Unregelmäßigkeit der alten Baue und bei der Art der Lagerstätte, großen Schwierigkeiten unterworfen ist. Zugleich hatte er mit dem glücklichsten Erfolge eine bessere Grubenökonomie, eine genaue, auf sorgfältige Versuche gegründete Verdingung der Arbeit und einen durch gewisse, bestimmte Prinzipe geregelten Betrieb eingeführt. Er war Willens der Aufforderung des edelen Barons Hermelin zu folgen und eine genaue Beschreibung des Faluner Bergbaues auszuarbeiten, welches ein sehr lehrreiches Geschenk für das Bergmännische Publikum geworden seyn würde, deren Vollendung aber, wie ich vermuthe, der leider unerwartet früh erfolgte Tod des trefflichen Mannes vereitelt hat. Die schönen auf Kosten des Barons Hermelin gestochenen Risse vom Faluner Bergbau, von denen unten die Rede seyn wird, sollten jene Arbeit begleiten. Für Hermelins Minerographie von Lappland und Westbothnien hat Swab viele schätzbare Beiträge, vorzüglich in Hinsicht Westbothniens geliefert.

Dem Maschinenwesen bei dem Faluner Bergbaue stand der Geschworne Wallmann vor, ein überaus talentvoller Mechaniker, der treffliche neue Anlagen gemacht und sich dadurch um die Verbesserung des dortigen Maschinenwesens wesentliche Verdienste erworben hat. Der sehr zuvorkommenden Güte dieses schätzbaren Mannes verdanke ich viele Belehrungen in Hinsicht des Faluner Bergwesens. Auch erlangte ich durch ihn eine genauere Kenntniß von den Beschaffenheiten der Faluner

Erz-

Erzlagerstätte und mancher merkwürdiger auf derselben vorkommender Fossilien. So fand ich u. A. in seiner Sammlung Faluner Mineralien eine sehr schöne Krystallisazionen-Folge des damals noch nicht bestimmten Fossils, welches von mir mit dem Nahmen Triklasit belegt worden.

Einen sehr geschickten Markscheider und Betriebsbedienten besaß der Faluner Bergbau in dem Geschwornen Ewerström, der aber seit der Zeit leider auch dahin geschieden ist. Dankbar erkenne ich die Anleitung, die mir derselbe in der Schwedischen Markscheidekunst, die von der bei uns üblichen sehr abweichend ist, ertheilte, so wie die Belehrungen, die er mir in Hinsicht des dortigen Bergbaues bei den Befahrungen schenkte, auf denen er die Güte hatte mich zu führen.

Daß meine Anwesenheit zu Falun in eine Jahrszeit fiel, in welcher die Gegend mit Schnee bedeckt war, mußte ich schmerzlich empfinden; denn eine geognostische Untersuchung der Umgegend wurde dadurch beinahe unmöglich. Nur hin und wieder gelang es mir, den Schnee durchbrechende Felsenmassen zu finden, von denen ich überzeugt seyn konnte, daß sie wirklich mit der allgemein verbreiteten Gebirgsmasse zusammenhiengen und nicht zu den vielen und zum Theil großen, losen Blöcken gehörten, die in der Gegend umher zerstreut liegen. Anstehenden Fels fand ich nordwärts in kaum halbstündiger

Ent-

Entfernung von der Stadt, in der Nähe eines Birken-gehölzes, in welchem einzelne Höfe sich befinden. Die Gebirgsart ist ein grobflasriger Gneus, dessen schwarzer Glimmer ein kleinkörniges Gemenge von weißem Feldspath und graulichweißem, oder licht rostbraunem Quarz in bald mehr bald weniger parallelen und größten Theils unterbrochenen Lagen durchschlängelt. Das Hauptstreichen der Schichten ist in der sechsten Stunde des Kompasses mit steilem Einschießen gegen Norden. Dieses scheint überall die Hauptrichtung der Schichten des in der Faluner Gegend vorherrschenden Gneuses zu seyn. An mehreren Stellen setzen in demselben Gänge von Granit auf, die bald von geringer Mächtigkeit sind, zuweilen sich aber bis zu einer Stärke von mehreren Lachtern erweitern. Ihr Vorkommen offenbart sich mehr durch lose Blöcke als durch ihr Ausgehendes, welches gewöhnlich von Rasen oder Dammerde bedeckt ist. Nordwärts von der Stadt fand ich in der vorhin bezeichneten Gegend viele Blöcke eines Theils grob-, Theils kleinkörnigen Granites aus Feldspath und Quarz von graulich- oder gelblichweißer Farbe und silberfarbnem Glimmer zusammengesetzt. Ich entdeckte in diesem Granit einzelne eingewachsene kleine Körner von Gadolinit, deren Durchmesser höchstens ein Paar Linien beträgt; daneben eben so kleine krystallinische Körner eines hyazinthrothen Granats, und außerdem fein eingesprengten Schwefelkies, durch dessen Zersetzung dem Granite hin und wieder rostfarbene Flecke ertheilt sind. Eben so uner-

unerwartet, wie die Auffindung des Gadolinites, den man damals nur in einem Granitgange bei Finbo gefunden hatte, der aber später noch an mehreren anderen Orten in der Faluner Gegend entdeckt worden ist, war es mir, in einem Gneusblocke derselben Gegend blättrichen Prehnit zu finden, der Theils von weisser, Theils von blaß apfelgrüner Farbe, in verschiedenen Krystallisazionen Drusenhöhlen in demselben auskleidete. Dieser Fund war mir um so angenehmer, da ich durch ihn ein Paar mir unbekannte und bisher noch nicht beschriebene Krystallformen jener Substanz kennen lernte. Folgende Krystallisazionen habe ich an dem Faluner Prehnite bemerkt;

1) Die geschobene vierseitige Tafel. Hauy Traité Pl. LVIII. f. 183.

2) Die irregulär sechsseitige Tafel. Hauy Traité Pl. LVIII. f. 184.

3) Die irregulär achtseitige Tafel. Hauy Traité. Pl. LVIII. f. 185.

4) Die irregulär sechsseitige Tafel, (Nr. 2.) an zwei einander gegenüber liegenden schmäleren Seiten scharf zugeschärft; mit Seitenkanten von 101°. Tab. I. Fig. 5.

5) Die irregulär sechsseitige Tafel, an zwei einander gegenüber liegenden schmäleren Seiten stumpf zugeschärft; mit Seitenkanten von 79°. Tab. I. Fig. 6.

6) Die irregulär achtseitige Tafel, an den abwechselnden Seiten zugeschärft. Tab. I. Fig. 7. Die Ecken, welche

welche die Zuschärfungsflächen mit den Seitenflächen machen, zuweilen schwach abgestumpft.

Nach Hauy's Ansicht würden die Zuschärfungsflächen p aus einer Abnahme an den Kanten B der Grundkrystallisazion (T. I. F. 8.) so wie die Flächen m aus einer Abnahme an den Kanten G herzuleiten seyn, deren genauere Bestimmung mir aber die Kleinheit der Krystalle unmöglich macht. Sollte sich in der Folge eine Gelegenheit darbieten, die Kanten genau zu messen, welche die Flächen pp und mm machen, so würde dieses vermuthlich zugleich zur Kenntniß der wahren Grundkrystallisazion führen, die, nach diesen Zuschärfungen zu urtheilen, ein Rektangulär-Oktaëder zu seyn scheint, bei welchem die Hauptspaltungsebne T, wie so oft bei der rektanguläroktaëdrischen Grundform, einer durch die Grundkanten gelegten Ebne parallel, oder gegen die Hauptachse senkrecht ist. Bei dieser Annahme würden also die Flächen p und m vermuthlich als primitive, die Flächen T als Abstumpfungsflächen der Endecken und die Flächen r, als Abstumpfungsflächen der Grundecken zu betrachten und mithin die von Hauy für die Grundform angesehene Krystallisazion, die wahrscheinlich auch in der Natur vorkömmt, eine durch Abstumpfung der Endecken und Grundkanten gebildete Abänderungsform seyn, bei welcher von den Flächen der Grundform nichts sichtbar ist.

Ich kann bei dieser Gelegenheit nicht unterlassen, auf die merkwürdige Analogie aufmerksam zu machen, die unter

den

den Krystallisazionen des Prehnites und Datolithes Statt findet. In den Krystallisazionsfolgen Beider ist ein gerades geschoben vierseitiges Prisma beinahe von denselben Seitenkantenwinkeln vorherrschend. Bei dem Prehnite messen die Seitenkanten ungefär 101° und 79°; bei dem Datolithe 102° 30′ und 77° 30′*) Bei diesem läßt sich das geschoben vierseitige Prisma ganz auf dieselbe Weise von einem Rektangulároktaëder ableiten, dessen Flächen in den Abstumpfungen der Ecken jenes Prisma oft sichtbar sind und zuweilen auf änliche Weise, wie bei dem Prehnite, Zuschärfungen bilden. Auch die übrigen dem Prehnite eigenthümlichen Krystallisazionsflächen, diejenigen, welche die Grundkanten des Rektangulär-Oktaëders abstumpfen, kommen bei dem Datolithe vor, zu denen sich freilich bei diesem Mineralkörper noch einige andere gesellen, die bei dem Prehnite noch nicht gefunden sind, aber doch mit seinem Krystallisazionssysteme in keinem Widerspruche stehen. Bei dieser großen Uebereinstimmung der äußeren Form würde man auf den ersten Anblick Prehnit und Datolith leicht verwechseln können, wenn nicht der erstere einen so ausgezeichneten Blätterdurchgang und auf den demselben entsprechenden Flächen Perlmutterglanz besäße, welche Eigenschaften dem Datolithe fehlen. Beachtet man dabei die größere Härte des letzteren, und die Eigenschaft des Preh-

*) Vergl. meinen Aufsatz üb. d. Datolith, in Webers Beiträgen z. Naturk. II. 53.

Prehnites durch Erwärmung elektrisch zu werden, so wird doch die Unterscheidung beider, selbst ohne chemische Untersuchung, nicht schwierig seyn. Wenn sich in der Folge die Grundform des Prehnites genauer wird bestimmen lassen, so wird sich auch dadurch ein bestimmtes Unterscheidungsmerkmal ergeben, indem die Dimensionsverhältnisse des Rektangulärroktaëders bei beiden ohne Zweifel abweichend sind. Es kann übrigens die große Aenlichkeit der Krystallisazionssysteme von zwei in Hinsicht ihrer Bestandtheile so weit von einander entfernten Mineralsubstanzen, zu anderen wichtigen Betrachtungen führen. Diese Wahrnehmung stehet keines Weges isolirt, wiewohl eine so große Aenlichkeit unter den Krystallisazionen sehr verschiedener Substanzen nicht sehr oft vorkömmt, am wenigsten, wo die Grundform nicht zu den regelmäßigsten Formen, nicht zum Würfel oder zum regulären Oktaëder gehört. Beispiele solcher Art müssen uns nothwendig schüchtern machen, wenn etwa die hin und wieder sich zeigende große Aenlichkeit unter den Krystallisazionsfolgen gewisser, auch in Hinsicht des einen oder anderen Bestandtheils übereinstimmender Substanzen uns die Hoffnung gegeben haben sollte, daß wir der Auffindung des Grundes von der Uebereinstimmung und Verschiedenheit der Krystallisazionen nahe seyen Gewiß sind wir von dieser Entdeckung noch sehr entfernt, so lange die Resultate, welche wir der chemischen Untersuchung verdanken, oft noch da eine große Verschiedenheit uns zeigen, wo uns

die

die Bestimmung der Form auffallende Aenlichkeiten erblicken läßt. —

Herr H. Gahn hatte die Güte mich nach dem Quarzbruche von Finbo, zu führen, der ¾ Meile von Falun gegen Ostnordost, nahe an der nach Gefle führenden Landstraße liegt. Man hatte diesen damals noch unbedeutenden, etwa nur 1 Lachter tiefen und ein Paar Lachter weiten Bruch angelegt, um Quarz zum Zuschlage bei dem Kupferschmelzen zu erhalten. Außerdem hatte er aber schon damals dem Scharfblicke des Herrn Assessors Gahn eine reiche Ausbeute an sehr merkwürdigen und seltenen Fossilien dargeboten, die sich nach der Zeit noch bedeutend vermehrt hat. Bei weiteren Nachforschungen, die in neuerer Zeit von den Herren Gahn, Wallmann, Eggertz, in Verbindung mit dem Herrn Berzelius aus Stockholm angestellt worden, hat sich der Bruch von Finbo als eine höchst reiche Fundgrube der merkwürdigsten Fossilien bewährt. Man hat darinn eine ganze Reihe von Mineralsubstanzen entdeckt, deren Daseyn man zuvor nicht ahnden konnte, und mit ihnen manche andere, die bis dahin zu den größten Seltenheiten gehörten. Meine Vermuthung, die ich aus eigener Ansicht schöpfte, daß die dortige Lagerstätte ein Granitgang im Gneuse sey, hat sich durch die spätere Erweiterung des Bruches und durch die genauere Untersuchung des Verhältnisses seiner Masse zum Nebengestein, vollkommen bestätigt. Der Gneus hat sein Hauptstreichen von Osten nach Westen; die

 Haupt-

Hauptgangmasse streicht dagegen beinahe von Norden nach Süden. In dem Gneuse setzen mehrere schmälere Gänge von kleinkörnigem Granit und von Grünstein auf, welche von dem mächtigeren Gange abgeschnitten werden. Dieser hat seine größte Mächtigkeit an dem südlichen, gegen die Landstraße gekehrten Ende, wo sie über fünf Klafter (Famnar) beträgt; gegen Norden nimmt die Mächtigkeit allmälig ab. Vermuthlich keilt er hier aus, setzt aber südlich weiter fort, worüber indessen die weiteren Aufschlüsse mangeln. Der Hauptgang bestehet nicht durchgehends aus derselben Masse *); aber als Hauptmasse desselben ist doch ein großkörniges Gemenge von licht fleischrothem gemeinen Feldspath, graulich weißem Fettquarz, und von silberweißem bis beinahe in das Tombackbraune abänderndem Glimmer zu betrachten; Feldspath und Quarz sind in ziemlich gleicher Menge vorhanden; der Glimmer steht dagegen im Ganzen bedeutend zurück, wiewohl er an einzelnen Stellen sehr angehäuft erscheint. Er hat sich nicht in so großen Parthieen aus-

*) Eine sehr genaue, durch einen Grundriß erläuterte Beschreibung aller Beschaffenheiten und Verhältnisse des Finbo-Ganges haben die Herren Gahn, Berzelius, Wallmann und Eggertz im fünften Theile der Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi gegeben, wovon ich die ersten Bogen der gefälligen Mittheilung des Herrn Berzelius verdanke, welche derselbe mit instruktiven Proben der neuerlich dort entdeckten merkwürdigen Fossilien zu begleiten die Güte hatte.

ausgebildet, als die anderen Gemengtheile und verlängnet übrigens auch hier nicht seine nähere Anneigung zum Quarze als zum Feldspathe *), indem er an den Stellen, wo Quarz und Feldspath größere Massen bilden, vornehmlich mit dem ersteren gemengt erscheint. Das was ihm an Ausdehnung seiner Blätter mangelt, ersetzt er durch seine große Anlage zur krystallinischen Ausbildung. In dieser Hinsicht zeichnet er sich vor den anderen beiden Hauptgemengtheilen des Finbogangers aus. Er zeigt sich nicht

*) Man mögte vielleicht glauben, daß der Glimmer zum Feldspath, mit welchem seine Bestandtheile qualitativ übereinstimmen, eine nähere Anneigung als zum Quarze haben müsse. Aber so ist es nicht. Gerade die größere Verschiedenheit der Mischung bestimmt hier die stärkere Anschmiegung des Glimmers an den Quarz; denn dem Bestreben der Glimmersubstanz, sich nach den Gesetzen der bestimmten Proporzionen der Mischung zu individualisiren, wirkte das Bemühen der Thonerde, sich eines größeren Kieselantheiles zu bemächtigen, um damit Feldspathsubstanz zu bilden, entgegen, wodurch eben der Glimmer in die Bildungssphäre des Quarzes gezogen wurde. Die Besiegung der Verwandtschaftskraft der Feldspathsubstanz wurde einer Seits durch eine überschüssige Masse von Kieselsubstanz und anderer Seits durch die spezifisch größere Verwandtschaftskraft der Glimmersubstanz bewirkt. Dieser Konflikt läßt sich nach der Lehre von den bestimmten Proporzionen der Mischung der Mineralkörper genügend erklären.

nicht selten in sechsseitigen und mehr noch in geschobenen vierseitigen Prismen, oder langgezogenen Pyramiden. Krystallinische Theile dieser Art im Verhältniß zur Länge von geringer Stärke, durchsetzen den Quarz. In ihren Krümmungen und Windungen offenbart es sich, wie schwer es dem zartblättrichen, einen so geringen Zusammenhang in der Richtung der Achse besitzenden Glimmer wurde, die Theile des Quarzes, welche das größte Bestreben hatten, sich zu einer größeren Masse zu vereinigen, getrennt zu erhalten, um sich zwischen denselben krystallinisch ausbilden zu können. Es war ein Kampf zwischen der mechanischen Attrakzion des Quarzes und der chemischen, die Krystallisazion bedingenden, des Glimmers. Die weit überwiegende Masse des Quarzes konnte die spezifisch größere Krystallisazionskraft des Glimmers nur beschränken, nicht aber ganz besiegen. Gedrückt und gepreßt erscheint der Glimmer. Seine Blätter sind bald gewölbt, bald ganz geknickt und nicht selten wirkte der Seitendruck der Quarztheile so mächtig, daß die Glimmerblätter über einander verschoben sind, so daß die Krystallachsen schiefe Winkel von verschiedener Größe mit den Blättern machen; eine höchst merkwürdige, mir auch schon an anderen Orten, z. B. zu Arendal vorgekommene Erscheinung, die auf diese Weise eine Erklärung erhalten dürfte.

Die Gangmasse besitzt in mehreren Richtungen Absonderungen, unter denen ich eine vorzüglich ausgezeichnete bemerkte, welche hor. 6 streicht und 70° gegen Norden

fällt;

fällt; nach welcher Quarz und Feldspath an einigen Stellen lagenweise wechseln. Es ist merkwürdig, daß die Lage dieser Absonderung mit der Hauptlage der Schichtungsebnen des Gneuses der Faluner Gegend übereinstimmt.

Neben dem Feldspathe und zuweilen an seiner Stelle kömmt auf dem Finbogange ein ihm nahe verwandtes Fossil, Theils derb, Theils in kleineren Parthieen mit den übrigen Gemengtheilen verwachsen vor, welches früher auch für Feldspath gehalten und nur unter dem Nahmen des krummblättrichen*) von dem gemeinen unterschieden wurde; dessen wahre Natur nun aber durch neuere Untersuchungen aufgeklärt ist. Von dem Feldspathe läßt sich jenes Fossil leicht unterscheiden durch seine größere Härte und sein größeres eigenthümliches Gewicht. Es hat eine spåthige Textur. Zwei rechtwinklich einander schneidende Blätterdurchgänge sind von gleicher Auszeichnung. Zwei andere versteckte lassen sich zuweilen erkennen. Nach der Richtung des einen ausgezeichneten Durchganges laufen schaalige Absonderungen. Diese pflegen nebst dem ihnen parallelen Blätterdurchgange so gebogen zu seyn, daß das Fossil auf den mit dem zweiten Blätter

*) Unter diesem Nahmen wurde dieß Fossil zuerst vom verstorbenen Hedenberg beschrieben. (Afhandl. i Fys. Kem. och Min. I. p. 118). Auch die von ihm unternommene Analyse schien für die Identität mit Feldspath zu reden.

terdurchgange parallelen Bruchflächen, ein blumig strah-liges Ansehen erhält. Auf den Spaltungsflächen ist das Fossil glänzend, auf den Absonderungsflächen gemeinig-lich nur wenig glänzend, von einem zwischen Glas- und Perlmutterartigen das Mittel haltenden Glanze. Es ist durchscheinend; von schnee-, gelblich-, graulich-, selten röthlich-weißer oder fleischrother Farbe, zuweilen mit einem Stiche in das Blaue oder Grüne. Das Fossil ist hart: es giebt am Stahle Funken, ritzt den gemeinen Feldspath, wird aber vom Quarz geritzt *). Das eigen-thümliche Gewicht ist etwas über 2,6 **). Es schmelzt vor dem Löthrohre für sich ruhig und etwas schwerer als gemeiner Feldspath, zum weißen Email.

Nach der Analyse des Herrn Eggertz enthält das feldspathartige Fossil von Finbo im Hundert: 70,48 Kie-selerde, 18,45 Thonerde, 10,50 Natrum, 0,55 Kalk ***). Wird dieß Mischungsverhältniß mit dem des gemeinen Feldspaths verglichen, so ergiebt sich nur eine auffal-lende Verschiedenheit, daß nehmlich im Feldspathe Kali in dem Finbofossile hingegen Natrum enthalten ist.

Hier-

*) Diese Bestimmung der Härte gab schon Hedenberg richtig. Die Angabe von Eggertz a. a. O. weicht da-von ab, indem nach diesem das Fossil den Quarz ritzen soll. Nach meiner Erfahrung reiben sich die Kanten jenes Fossils auf Quarz ab.

**) Nach Hielm = 2,625; nach Eggertz = 2,612.

***) Afhandl. i Fys. Kem. och Min. V. p. 31.

Hierdurch nähert sich dasselbe mehr dem Saussurite, der aber einen geringeren Kiesel- und Natrum-, dagegen einen weit grösseren Kalkgehalt besitzt, der bei jenem kaum zu den wesentlichen Bestandtheilen zu zählen seyn dürfte. Hiernach würde man also vielleicht annehmen können, daß das Finbofossil eine vom Feldspathe verschiedene Mineralspezies ausmache, welcher Meinung auch die Schwedischen Mineralogen zugethan zu seyn scheinen, die dem Fossile den Nahmen Albit beigelegt haben, der übrigens nicht zweckmäßig seyn dürfte, da früher bereits vom seeligen Werner ein anderer Körper mit dem Nahmen Albin bezeichnet worden. Ehe mir die Untersuchung des Herrn Eggertz bekannt geworden war, fand ich in einer Sammlung nordamerikanischer Fossilien dasselbe Fossil von Chesterfield in Massachusets auf. Herr Hofrath Stromeyer hatte die Güte, es sogleich einer chemischen Untersuchung zu unterwerfen, die ein zum Bewundern gleiches Resultat mit obiger Analyse des Schwedischen Minerals gegeben hat. In Hinsicht auf den grossen Kieselgehalt des ausgezeichnet späthigen Fossils schlug ich den Nahmen Kieselspath zur Bezeichnung desselben vor. Ich war so glücklich an einem Stücke einen Krystall zu entdecken, dessen Gestalt, Winkel und Struktur vollkommen mit den Eigenschaften des Feldspaths übereinstimmten. Dieses mußte mich nach den meiner Methode eigenthümlichen Klassifikazionsgrundsätzen bestimmen, den Kieselspath zwar zur Substanz des Feldsteins zu zählen, aber ihn als Formazion

von

von dem eigentlichen Feldstein zu trennen. Der Kieselspath bietet also einen neuen, lehrreichen Beleg für die früher bereits mitgetheilte Bemerkung *) dar, daß die Natur keinen besonderen Werth darauf zu legen scheine, ob sie einem aus Erden zusammengesetzten Minerale Kali oder Natrum beimischt. Merkwürdig ist es aber und in Hinsicht der neueren Erfahrungen über die bestimmten Proporzionen der Mischung, besonders lehrreich zu sehen, wie zwei so nahe verwandte Mineralkörper als Feldspath und Kieselspath sind, so bestimmt und scharf gesondert, dicht neben einander in demselben Ganggemenge vorkommen.

Der Feldspath zeigt sich in dem merkwürdigen Finbo-Gange nicht allein modifizirt, sondern auch der Glimmer kommt mit abweichenden Bestandtheilen und verschiedenem Aeußeren darinn vor. Eine besonders auffallende, durch einen Magnesiumoxydgehalt chemisch charakterisirte Modifikazion, dürfte vielleicht Ansprüche geltend machen, als eine besondere Formazion der Schisolith-Substanz betrachtet zu werden. Der ausgezeichnete Blätterdurchgang des Glimmers ist bei ihr unvollkommen und versteckt, dagegen aber tritt ein ebener, in das sehr flachmuschliche übergehender Bruch hervor, der mit gerade oder krummschaaligen Absonderungen verbunden ist. Auf dem Bruche und den Absonderungen ist das Fossil wachsartig wenig glänzend in das Glänzende. Der Körper ist un-

*) Vergl. mein Handbuch der Mineralogie. II. S. 511. Anmerk.

undurchsichtig, von einer Mittelfarbe zwischen Pech- und Rabenschwarz, giebt ein grünlich-graues Pulver, ist halbhart und mager, aber sanft anzufühlen. Diese Modifikazion des Glimmers kommt in Parthieen, die zuweilen über einen Zoll im Durchmesser haben, und nicht selten eine Anlage zur Krystallisazion zeigen, in der Granitmasse des Ganges eingewachsen vor. In ihrer Umgebung pflegt sich ein schuppiger Talk von grünlicher oder gelblicher, mehr und weniger mit Silberschein verbundener Farbe zu befinden, der auch auf andere Weise, zumal in inniger Vereinigung mit Smaragd, in dem Ganggemenge vorkommt.

Zu den merkwürdigsten Gästen, die diese Granitmasse beherbergt, gehört unstreitig der gemeine Topas, der bei seiner ersten Entdeckung für ein Fossil besonderer Art angesehen und Pyrophysalith genannt wurde, von der zuerst an ihm bemerkten, nachher aber auch bei dem edlen Topase erkannten Eigenschaft, bei der Behandlung vor dem Löthrohre in starker Hitze an der Oberfläche klare Glasblasen zu zeigen, die schnell nach einander zum Vorschein kommen und bei länger anhaltender Hitze durch die Verglasung der Oberfläche wieder zerstört werden *). Die äußere Gestalt dieses Mine-

*) Undersökning af Pyrophysalith, et nytt Stenslag från Finbo i Dalarne af *W. Hisinger* och *J. Berzelius* v. Afhandlingar i Fys. Kem. och Min. I. pag. 111. u. f.

Mineralkörpers allein kann allerdings nicht leicht auf die Vermuthung führen, daß er in seinen Bestandtheilen mit dem Topase so sehr übereinstimme, daß man ihn nur für eine Abänderung dieser Substanz betrachten dürfe. Auch seine Struktur zeigt etwas Abweichendes von dem Gefüge des edlen Topases. Eine genauere Untersuchung des Finbo-Topases wird daher zur Erweiterung der Kunde dieser Substanz überhaupt beitragen können.

Der Pyrophysalith, den ich unter der Benennung des gemeinen, mit dem sogenannten schörlartigen Beryll oder Pyknit als Varietät der Topas-Substanz im Systeme vereinigt habe, kömmt gewöhnlich in länglichen und etwas geplatteten, an den spitzen Enden zuweilen abgestumpften Nieren vor, deren Länge etwa zwischen 1 und 6 Zoll abzuändern pflegt. Gewöhnlich bemerkt man an ihnen doch eine Anlage zur Krystallisazion, so daß man geneigt seyn könnte, die gewölbten Flächen der Nieren einem spitzen Rhombenoktaëder, oder einem geschoben vierseitigen, an den Enden vierflächig zugespitzten Prisma zuzuschreiben. Bei genauer Untersuchung erkennt man in den gebogenen Flächen das Zusammentreffen mehrerer, unvollkommen ausgebildeter gerader, die sich auf die bekannten Flächen der vollkommenen Topaskrystallisazionen zurückführen lassen. Ein guter Wegweiser bei dieser Untersuchung ist der eine ausgezeichnete, die Achse der Krystalle rechtwinklich schneidende Blätterdurchgang, der dem Pyrophysalite eben so

wie

wie beim edlen Topase eigen und den vorhin bemerkten Abstumpfungen an den spitzen Enden der Nieren gleichlaufend ist. Die Krystallform, welche den Haupteinfluß auf ihre Bildung hat, ist das achtseitige Prisma, mit zwei Kanten von 124° 22′, zwei anderen von 93° 6′ und vier Kanten von 161° 16′. Durch die unvollkommene Ausbildung dieser letzteren wird die Rundung der Flächen in einer Richtung bewirkt. Die Verjüngung der Nieren nach den beiden Enden, so wie die Krümmung der Flächen nach dieser zweiten Richtung dürfte von dem Zusammenwirken der unvollkommnen Ausbildung der Flächen c, x, o (nach der Hauy'schen Bezeichnung: Traité de Min. Pl. XLIV.) abgeleitet werden können. Durch das Vorkommen einer etwas stumpferen Spitze verräth sich auch zuweilen die Mitwirkung der Flächen n. Die Oberfläche der krystallinischen Nieren pflegt uneben, hin und wieder sogar rauh zu seyn und sehr oft einen Ueberzug von anderen Fossilien, zumal von verschiedenen Abänderungen von Fluß, mit unter auch von höchst zarten Talkschüppchen zu haben. Der oben angeführte Blätterdurchgang, welcher die Hauptachse der krystallinischen Nieren des Pyrophysaliths rechtwinklich schneidet, ist beständig sehr ausgezeichnet; aber zuweilen weicht er um einige Grade aus seiner Normallage. Außer diesem Hauptblätterdurchgange, sind noch zwei andere, mit jenem in der Regel rechte Winkel machende, einander aber unter Winkeln von ungefär 93° und 87° durchsetzende Blätterdurchgänge von geringerer Auszeichnung in

Sprün-

Sprüngen sichtbar und durch Spaltung zu verfolgen, die mithin den Seitenflächen l der prismatischen Topas-Krystallisazion entsprechen. Auch bei diesen Blätterdurchgängen sind nicht selten geringe Abweichungen von den Normalwinkeln der Durchkreuzung zu bemerken. Wir erhalten hier also ein neues Beispiel, wie bei Fossilien, die nicht rein auskrystallisirt sind, auch der Blätterdurchgang nicht immer vollkommene Regelmäßigkeit besitzt. Die inneren Flächen der Krystalle, durch deren unendlichfache Verbindung und mannigfaltige Durchkreuzung der Krystallkörper bestehet, sind im nothwendigen Zusammenhange mit den äußeren Begränzungsflächen. Dieselben Kräfte, die jene bewirkten, bedingten auch diese; daher man sich nicht wundern darf, daß wenn in den Begränzungsflächen sich eine weniger regelmäßige Wirkung der Krystallisazionskraft offenbart, eine solche Unregelmäßigkeit sich auch zuweilen im Blätterdurchgange verräth. Doch darf nicht übersehen werden, daß auf die Begränzungsflächen der Krystalle auch wohl andere, außerhalb ihrer Bildungssphäre liegende Kräfte, zuweilen einen größeren Einfluß geltend machen konnten, als auf ihre inneren Theile, daher die Oberfläche der Krystalle nicht selten eine Unregelmäßigkeit zeigt, die nicht auch im Blätterdurchgange erscheint. Das Vorkommen von zwei, mit Seitenflächen der prismatischen Topas-Krystallisazionen gleichlaufenden Blätterdurchgängen bestätigt eine auch schon bei anderen Substanzen gemachte Bemerkung, daß eine Abänderung

ge-

gewisse Blätterdurchgänge zeigen kann, die bei einer anderen minder sichtbar sind, und daß die Anzahl der deutlichen Blätterdurchgänge da größer zu seyn pflegt, wo die Mischung der Substanz minder rein ist. Bei dem edlen und gemeiniglich chemisch reineren Topase ist nur der eine, die Achse rechtwinklich schneidende Blätterdurchgang sichtbar; wogegen der gemeine Topas, der außer den wesentlichen Bestandtheilen noch einen geringen Kalkgehalt zu besitzen pflegt, nicht allein die vorhin angegebenen beiden Nebenblätterdurchgänge, sondern außerdem auch noch wohl in der unter dem Nahmen des schörlartigen Berylls bekannten Abänderung, zwei andere nach den Flächen n bemerken läßt.

Der Pyrophysalith ist auf den Hauptspaltungsflächen glänzend, ja stellenweis wohl stark glänzend; von einem beinahe demantartigen Glanze. Dagegen ist er auf den übrigen Spaltungsflächen so gut wie ohne Glanz. Er besitzt keinen bedeutenden Grad von Durchscheinheit. Seine Farbe ist die weiße, welche gewöhnlich einen schmutzig grünlichen Anstrich hat, der besonders gegen die Oberfläche der Nieren zuzunehmen pflegt. Dieser Anstrich stimmt überein mit der unbestimmten, durch das Pistaziengrüne bis beinahe in das Wachsgelbe sich verlaufenden Oliven-Farbe des Flusses, der gemeiniglich mit wachsartigem äußeren Glanze, und zuweilen mit deutlich blättricher Textur, den bald dicken bald nur sehr zarten Ueberzug der Nieren bildet. Dieß grüngelbe Gewand des Pyrophysaliths hat nur hin und wieder

violblaue Flecken von einem anders gefärbten Flusse, oder auffallende hoch rothe Streifen und Flecken.

Die Härte des Pyrophysaliths ist sehr viel geringer, als die des edlen Topases. Er wird von diesem stark und auch vom Quarz geritzt. Einen ziemlich gleichen Härtegrad scheint er mit seinem Nachbar dem Kieselspathe zu haben, da Beide an einander abgerieben werden und etwa in gleichem Grade gemeinen Feldspath ritzen. Mit dieser geringeren Härte stehet auch das geringere eigenthümliche Gewicht im Verhältniß. Nach der Bestimmung von Hisinger und Berzelius ist solches = 3,451, wogegen das spezifische Gewicht des edlen Topases nach den sichersten Bestimmungen mindestens 3,53 ist, aber sich oft darüber erhebt.

Die Art des Zusammenvorkommens von gemeinem Topase und Fluß gehört zu den Erscheinungen, die bei Untersuchungen über die Bildungsart der Mineralkörper besonders beachtet zu werden verdienen. Zwei flußsaure Verbindungen in so inniger Berührung und doch nach den Bestandtheilen, wie nach dem Aeußeren, so scharf von einander gesondert! Warum trat die Masse des flußsauren Kalkes nicht in die Verbindung des flußsauren Thons? Warum zog diese Substanz die Vereinigung mit dem Kieselthone vor? Die Anziehungskraft dieser Verbindung scheint schneller und stärker gewirkt zu haben; denn die Topasmasse krystallisirte in der Mitte und stieß die Flußmasse gleichsam aus, die dann ihre Verwandtschaft zum flußsauren Thon nur dadurch geltend

ma-

machen konnte, daß sie sich an die Oberfläche jener fest anhieng. Auf ähnliche Weise ist der Bittererde haltende Pyrop zuweilen von Asbest umgeben; das Schwarzgiltigerz von Kupferkies überzogen. Kleine sichtbare Theile von dem Flusse sind nicht selten zwischen den Lamellen des Topases zurück geblieben; und eine geringe Quantität vom Fluß scheint so fein zwischen den Blättern vertheilt zu seyn, daß sie sich dem Auge entzieht. Dieses hat eine von dem Herrn Hofrath Stromeyer auf meine Bitte gütigst vorgenommene Untersuchung dargethan, nach welcher völlig rein ausgehaltene Stücke des Finbo-Topases 0,3554 pro Cent. mit dem Auge nicht wahrnehmbaren flußsauren Kalk beigemengt enthielten. Von dieser Beimengung scheint die gegen die Oberfläche zunehmende gräuliche Färbung des Finbo-Topases herzurühren; auch mögte ich derselben die geringere Härte, das geringere spezifische Gewicht und den mehrfachen Blätterdurchgang dieser Varietät zuschreiben.

Flußspath kömmt übrigens außerdem auch in kleinen Partieen in dem Ganggemenge, zumal in der Nähe des Topases eingewachsen vor. Dieser scheint vornehmlich da sich ausgebildet zu haben, wo Quarz und Kieselspath die Hauptgemengtheile ausmachen.

Ein anderer merkwürdiger Einwohner des Ganggemenges von Finbo ist der Gadolinit, der in rundlichen, ellipsoidischen oder stumpfeckigen Körnern, höchstens etwa von der Größe einer Hasselnuß, mit ausgezeichnet flachmuschlichem Bruche, lebhaftem Glanze und sammetschwar-

schwarzer Farbe, in eine roth- oder gelbbraune, erdige lockere Rinde gehüllt, in dem Gemenge von Quarz, Feldspath und Kieselspath eingewachsen zu seyn pflegt. Eine besondere Anneigung scheint er zu den beiden letzteren Mineralkörpern zu besitzen, mit denen er am häufigsten in Berührung ist. Diese zeigen auch, wenn sie kleinspäthig sind, zuweilen eine ganz eigene Anlage zum strahligen Gefüge, so nehmlich, daß dieses von den Gadolinit-Körnern ausgehet; ein Beweis, daß durch die Anziehung, die zwischen diesen letzteren und dem Feld- und Kieselspathe Statt fand, die späthige Ausbildung der letzteren eine Störung erlitt.

In der Nähe des Gadolinits zeigen sich kleine krystallinische Körner von hyazinthrothem Granat; auch bemerke ich in den mitgebrachten Stücken sehr kleine Zirkonkrystalle, auf deren Vorkommen man erst später aufmerksam geworden ist.

Zinnstein war schon zur Zeit meiner Anwesenheit zu Falun von dem Herrn Assessor Gahn in dem Ganggemenge von Finbo aufgefunden. Dieser Körper kommt nur in kleinen, zuweilen krystallinischen Parthieen eingewachsen vor. In der nachfolgenden Zeit sind außerdem noch manche andere überaus merkwürdige Entdeckungen gemacht worden, die der oben angeführte Aufsatz im 5ten Bande der Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi genauer kennen lehrt und wovon auch schon in dem Schweigger'schen Journal für Chemie und Physik Nachrichten enthalten sind; die um so größere Aufmerksamkeit ver-

verdienen, da mehrere zuvor noch nie gefundene Substanzen sich darunter befinden. Diese sind: Yttrocerit, Orthit und verschiedene flußsaure Ceriumsalze. Zu den früher schon bekannten, später auch zu Finbo entdeckten Fossilien gehören: Tantalit, Yttrotantalit, Smaragd.

Welch' ein Reichthum an verschiedenen merkwürdigen Substanzen auf einer so beschränkten Lagerstätte; und wie lehrreich, die Verwandtschaften zu verfolgen, die unter mehreren jener Substanzen sich zeigen! Da an einer einzigen kleinen Stelle so viel hat entdeckt werden können und in kurzer Zeit auch noch an mehreren anderen Stellen in der Gegend von Falun änliche Auffindungen gemacht worden, so scheint eine sehr glänzende Aussicht für weitere mineralogische Entdeckungen in anderen Theilen von Schweden sich zu eröffnen, wenn nehmlich auch an anderen Orten wissenschaftliche Kenntnisse und wissenschaftlicher Eifer die Richtung nehmen, welche zu Falun zu so merkwürdigen Entdeckungen geführt haben. Ganz besondere Aufmerksamkeit werden immer die Gänge verdienen, welche die Natur zu den mannigfaltigsten und zusammengesetztesten Wirkungen ihrer Kräfte im Gebiete des Unorganisirten ausersehen zu haben scheint. Staunen wir in den großen, allgemeinen Massen, woraus die Erdenrinde zusammengesetzt ist, die Einfachheit und Gleichförmigkeit der Mittel zu großen, allgemeinen Zwecken an; so müßen wir dagegen in den aus jenen großen Massen geschiedenen und auf enge Räume zusammengedrängten

Gängen, die unendliche Mannigfaltigkeit bewundern, welche die Natur auch in das Unorganisirte gelegt hat; zugleich aber die Bestimmtheit und mathematische Schärfe, womit sie das Verschiedenartige und oft nahe Verwandte von einander zu sondern vermogte. Auf einzelnen Lagern, die der Struktur der Gebirgsmassen gehorchen, stellt sich zwar auch nicht selten eine bedeutende Mannigfaltigkeit unorganisirter Gebilde dar; aber sie erscheint hier bei Weitem nicht in dem reinen, hellen Lichte, wie dort. Hier herrscht immer die Tendenz der Vereinigung vor: die verschiedenartigen Körper erscheinen gewöhnlich in engerer Verbindung, ja oft so innig verschmolzen, daß kaum der eine von dem anderen zu unterscheiden ist. Dagegen regiert in den Gängen die Tendenz der Sonderung. So wie die Gesammtmasse des Ganges in Form und Substanz unabhängig von der sie umgebenden ist, eben so erscheinen seine einzelnen Theile vollkommen individualisirt und greift auch einmal der eine Körper in das Gebiet des anderen ein, so ist doch gemeiniglich selbst dieses Eingreifen mit Bestimmtheit zu verfolgen. Auf den Gängen zeigt sich die unorganisirte Natur auch in ihren vollkommensten Bildungen, denn die Gänge sind die Geburtsstätten der mannigfaltigsten und schönsten Krystallisazionen. Wenn in den großen Gebirgsmassen die Krystallisazionskräfte nur die Struktur des Ganzen zu beherrschen vermogten, oft aber doch anderen entgegen wirkenden Kräften unterliegen mußten, und nur selten die Ausbildung der verschiedenartigen

Kör-

Körper vollenden konnten, so gelang es ihnen dagegen in den Gängen oft, vollkommen frei und ungestört zu wirken und Körper darzustellen, deren äußere regelmäßige Bildung den bestimmten Proporzionen ihrer Mischung entspricht.

Wir wollen jetzt die größte geologische Merkwürdigkeit der Gegend von Falun etwas näher betrachten: die kolossale Erzlagerstätte, welche seit undenklichen Zeiten einen ausgebreiteteten Bergbau belebt und in ihrer Art vielleicht einzig ist. Nach den ersten Befahrungen der großen Kupfergrube verzweifelte ich beinahe daran, eine deutliche und richtige Vorstellung von dem Vorkommen der Erze und dem Verhältnisse der Erzlagerstätte zur umgebenden Gebirgsmasse zu erlangen. Der Bergbau ist bis in die neueren Zeiten höchst unregelmäßig betrieben worden und die Verbesserungen, die er durch die späteren Bemühungen kunstverständiger Männer erhalten hat, konnten unmöglich die alte Unordnung vertilgen. Am Tage erleichtert kein Ausgehendes das Studium jener Verhältnisse und in der Grube erschwert der durch den Rauch der Fackeln und des Feuersetzens bewirkte Beschlag des Gesteins, jede Beobachtung im hohen Grade. Es ist sehr viel über die Faluner Kupfergruben geschrieben *); aber in den vielen Abhandlungen und in

Rei-

*) Ein langes Verzeichniß von Schriften, die von dem Faluner Bergwerke handeln, findet sich in Beckmann's

Ueber-

Reisebeschreibungen befindlichen einzelnen Nachrichten, sucht man vergebens nach befriedigenden Aufschlüssen über die Natur der Erzlagerstätte, worüber man sich nicht wundern darf, da die mehrsten Berichte aus einer Zeit stammen, in welcher die geognostischen Begriffe noch sehr unbestimmt und nicht gehörig geläutert waren. Die besten Nachrichten enthält die schon oft angeführte Schrift von Hisinger über die mineralogische Geographie von Schweden *); aber diese betrafen doch mehr die auf der Faluner Erzlagerstätte einbrechenden Fossilien, als die geognostischen Verhältnisse derselben, worüber keine deutliche Erklärung gegeben wird. Ueber ihre Natur waren selbst die Meinungen der dem Faluner Bergbaue vorstehenden Offizianten nicht ganz ungetheilt, obgleich die herrschendste Ansicht sich dafür zu erklären schien, daß die Erzlagerstätte vornehmlich aus zwei, an den entgegengesetzten Enden zusammenlaufenden Gängen bestehe. Eine genaue Betrachtung der Grubenrisse und zumal der überaus instruktiven Blätter, welche der Baron Hermelin hat stechen lassen und von denen die hier mitgetheilten Zeichnungen nach verkleinertem Maaßstabe verfertigte Auszüge sind, gewährt die Ueberzeugung, daß das Ganze der Faluner Erzlagerstätte nicht mit zusammenlaufenden wahren Gängen sich vergleichen lasse. Zur

Er-

Uebersetzung des Entwurfs einer Schwedischen Mineralhistorie von Tilas, S. 34. u. f.

*) Samling till en mineralogisk Geografi öfver Sverige. p. 18—25.

Erlangung einer richtigen Ansicht von ihrer Natur scheint eine Vergleichung derselben mit anderen leichter zu übersehenden Erzlagerstätten im Schwedischen Grundgebirge sehr beförderlich seyn zu müssen. Die Vermuthungen, welche ich daraus schöpfte, wurden in mir durch die Ansicht einer überaus instruktiven rißlichen Darstellung, die ich bei dem Herrn Geschwornen Wallmann fand, zur Ueberzeugung erhoben. Diese besteht in vielen Profilen, welche die Erzlagerstätte nach den verschiedensten Richtungen in auf dem Horizonte senkrecht stehenden und eine gemeinschaftliche Achse schneidenden Ebenen darstellen. Die Zeichnungen dieser Profile bestehen aus einzelnen Blättern, die in der gemeinschaftlichen Achse zusammen geheftet sind und nach einem Grundrisse so aufgestellt werden können, daß man auf denselben die wichtigsten Theile der Erzlagerstätte und der darauf vorgerichteten Grubengebäude, in ihrer richtigen gegenseitigen Lage erblickt.

Bei Weitem die mehresten der dem Skandinavischen Grundgebirge angehörigen Erzlagerstätten besitzen die wesentlichen Eigenschaften stockförmiger Lagermassen. Dieses haben, wie ich glaube, die in den früheren Abschnitten enthaltenen Bemerkungen hinreichend dargethan, und dasselbe werden auch noch in den folgenden Abschnitten mitzutheilende Beobachtungen bestätigen. Die Gebirgsmasse, welche beinahe überall aus Gneus besteht, mit welchem kleinere Massen von Granit, Glimmerschiefer, Grünstein und einigen anderen Gebirgsarten

wechseln, pflegt in der Nähe der Erzlager einen etwas abweichenden Charakter zu zeigen. Glimmer pflegt nehmlich mehr zu herrschen und Feldspath sich mehr zurückzuziehen; ja es ist sogar zuweilen in der Gegend, wo das Lager sich befindet, Glimmerschiefer oder ein Substitut desselben, herrschende Gebirgsart, die das Erzlager von allen Seiten umgiebt. Da wo das Nebengestein an das Erzlager gränzt, pflegen die Gemengtheile des ersteren mehr von einander getrennt zu seyn. Der Quarz ist oft in grösseren Partheien abgesondert und der Glimmer schmiegt sich besonders der Erzmasse an. Sehr gewöhnlich kömmt Statt desselben oder zugleich mit ihm Chlorit in verschiedenen Varietäten vor. Nicht selten geht dieser in das Gemenge der Erzmasse selbst ein und in seinem Gefolge sind mancherlei andere Fossilien: zumal Talk, Hornblende, Strahlstein, Grammatit, Asbest, Serpentin, Speckstein, Granat, Kalkspath, Bitterspath u. a. m. Von den eigentlichen Erzlagern, die ihrer Hauptmasse nach aus Schwefelkies, Kupferkies, selten auch aus Bleiglanz bestehen, sind in Hinsicht ihres Baues die hauptsächlich Magneteisenstein oder Eisenglanz führenden, gemeiniglich abweichend. Bei diesen pflegen in Hinsicht der Verhältnisse der Längenerstreckung und der Breitenausdehnung grosse Differenzen Statt zu finden. Die Mächtigkeit pflegt der grösseren Masse nach gleichförmiger zu seyn, wiewohl hin und wieder Erweiterungen und Verschmälerungen Statt finden. Das Auskeilen

und

und Ausspitzen an den Enden pflegt allmälig zu geschehen und sehr gewöhnlich ist die Masse des Nebengesteins in die des Lagers stark verflößt, so daß das Ganze oft als eine Verflechtung kleinerer Lagermassen mit Massen des Nebengesteins erscheint. Die Masse des Magneteisensteins und Eisenglanzes pflegt eine bestimmte Struktur zu zeigen und zwischen den Absonderungen derselben sind oft manche der vorhin angegebenen Fossilien angehäuft; sie bilden die von dem Schwedischen Bergmanne sogenannten Skölar, die in verschiedenen Richtungen und oft mit einander zusammentreffend und wieder aus einander fahrend, bald sich erweiternd, bald sich wieder verschmälernd die Lagermasse durchsetzen. Wahre, von der Struktur der Hauptlagermasse völlig unabhängige Gänge, bilden nicht selten Kalkspath, Bitterspath, in Verbindung mit anderen Fossilien. — Andere Beschaffenheiten pflegen die eigentlichen Erzlager zu zeigen. Wenn in der ganzen Konstrukzion jener sich die Krystallisazionstendenz des Magneteisensteins und Eisenglanzes, so wie die Verwandtschaft dieser Oxyde mit den sie begleitenden erdartigen Substanzen offenbart, so tritt dagegen in der Bildung der eigentlichen Erzlager unzweideutig, die größere Intensität der Zentralanziehung und die mindere Verwandtschaft zwischen kombustiblen und inkombustiblen Mineralsubstanzen, hervor. Diese hauptsächlich aus Schwefelkies und Kupferkies bestehenden Lagermassen zeigen im Ganzen, so wie im Einzelnen, eine ungleich größere Hinneigung zur Kugelform

und

und eine weit vollkommnere Aussonderung aus der Masse des Gebirgsgesteins, wie die Magneteisenstein und Eisenglanz führenden. Die Lagermassen pflegen mehr konzentrirt zu seyn und geringere Differenzen unter den Dimensionen zu zeigen. Sind, wie in den mehrsten Fällen, die Erztheile nicht zu einer soliden Masse verbunden, so besitzen sie doch im Kleinen gemeiniglich dieselben sphäroidischen Gestalten, welche auch ihren Gesammtmassen zukommen. Im Kleinen wie im Grossen sind die Theile erdartiger und salziger Substanzen schärfer von den Erztheilen gesondert. Im eigendsten Verstande werden diese von jenen eingehüllt. Die erdartigen Fossilien, zumal der Glimmer, Chlorit, Talk, Serpentin, Speckstein, bilden wahre Schaalen um den Erzkernen. In diesen Schaalen, die bald mehr erweitert, bald mehr zusammengezogen erscheinen, sind nicht selten mannigfaltige andere Mineralkörper enthalten und oft sind in ihnen selbst wieder kleine Erzpartieen eingeschlossen.

Nach diesen auf Beobachtungen in den verschiedensten Theilen von Skandinavien sich gründenden Prämissen, wird es nicht schwer werden, eine richtige Ansicht von der kolossalen Faluner Erzlagerstätte aufzufassen.

Die herrschende Gebirgsart in der Gegend von Falun ist, wie wir früher gesehen haben, Gneus. Aber in der Gegend der Gruben sieht man hin und wieder das Ausgehende von Glimmerschiefer, welcher von Morgen nach Abend sein Hauptstreichen hat, oberhalb der

der Gruben eine Einlagerung von Marmor besitzt und den man für die Gebirgsart ansehen darf, welche die Erzlagerstätte einschließt. Die Erzmasse ist als ein stockförmiges Lager zu betrachten, welches aus mehreren Nieren von verschiedener Größe zusammengesetzt ist, deren jede von einer Schaale eingehüllt wird, die vorzüglich aus einem Stellvertreter des Glimmers, aus schiefrigem Talk in Verbindung mit Chlorit und Glimmer besteht, außerdem aber auch verschiedene andere Fossilien enthält. Diese Schaalen werden von mächtigen Lagen von einem größten Theils splittrichen, grauen Quarz eingeschlossen, an welche dann erst ein dickschiefriger Glimmerschiefer gränzt, in welchem die Sonderung des Quarzes von dem Glimmer schwächer erscheint. Die Erznieren enthalten in ihrem Inneren hauptsächlich Schwefelkies; gegen die Rinde ist demselben besonders Kupferkies, in geringerer Menge Bleiglanz beigemengt. Schwefelkies, Kupferkies und Bleiglanz kommen außerdem auch in kleinen nierenförmigen Parthieen oder eingesprengt in der Masse der Schaalen und hin und wieder auch in dem sie begränzenden Quarze vor; dem außerdem auch Glimmer und Talk eingemengt ist.

Die Hauptmasse des Erzlagers ist eine ungeheuere Niere, von ziemlich unregelmäßiger Gestalt, aber doch nicht sehr abweichenden Horizontal-Dimensionen. Diese sind, da der Bergbau der großen Kupfergrube den größeren Theil der Rinde aufgeschlossen hat, in allen Teufen

ziem-

ziemlich genau bekannt. Ja, was besonders merkwürdig ist, man kennt sogar die unterste Begränzung der Nieren. Ihr tiefster Punkt liegt 188 Klafter unter Tage. Mir selbst wurde das Vergnügen zu Theil, diesen tiefsten Punkt, der dem Bergbaue in der Teufe die bestimmteste Gränze setzt, über mir zu erblicken. In einer Teufe von etwa 40 bis 50 Klafter ist die Form der großen Erzniere am unregelmäßigsten. Die größte Ausdehnung hat sie hier von Nordost nach Südwest; eine etwas geringere von Nordwest nach Südost. Mit zunehmender Teufe und sich verringerndem Durchmesser, nimmt die Ungleichheit der Dimensionen ab, die Form der horizontalen Durchschnitte nähert sich mehr dem Elliptischen oder gedrückt Kreisförmigen, mit der längeren Achse von Osten nach Westen, dem Hauptstreichen der Gebirgsmasse parallel. Um einen noch genaueren Begriff von der Form der ganzen Masse zu geben, will ich hier die Haupt-Horizontaldimensionen derselben mittheilen, die ich so genau wie möglich nach den Hermelin'schen Rissen genommen habe, die doch aber freilich sich der Wahrheit nur nähern können.

Tiefe unter Tage.	Von Osten nach Westen.	Von Süden nach Norden.	Von Nordwest nach Südost.	Von Nordost nach Südwest.
40-50 Kl.	110 Klaft.	120 Klaft.	140 Klaft.	160 Kl.
110 —	90 —	60 —	100 —	100 —
140 —	77 —	60 —	84 —	72 —
180 —	50 —	40 —	50 —	43 —

Die

Die ganze Masse hat also die Form eines halben Ellipsoids, dessen Hauptachse in der Dimension der Teufe liegt, indem diese länger ist, als der größte Durchmesser der Niere da, wo sie am mächtigsten ist. Die Hauptachse des unregelmäßigen Ellipsoids stehet nicht senkrecht, sondern ist etwas gegen Süden geneigt. Nach einer Berechnung, welcher auf den Hermelin'schen Rissen gemachte Messungen zum Grunde liegen, beträgt der Neigungswinkel etwa 78 Grad. Ob die obere, fehlende Hälfte des Ellipsoids wirklich einmal vorhanden war, und bei der allmäligen Erniedrigung des Landes durch Einwirkung der Wasser und der Verwitterung verloren gieng, läßt sich freilich nicht entscheiden; aber einige Wahrscheinlichkeit scheint mir doch diese Annahme zu haben, nach der Analogie der Form anderer, änlicher, kleinerer Massen. Da jene Masse in den oberen Theilen die größte Ausdehnung hat, nach unten aber allmälig sich verjüngt, so würde man annehmen dürfen, daß ihre Hauptdimension einmal mindestens das Doppelte von der jetzigen Länge der Hauptachse betragen habe. Da diese Annahme ferner auf die Vermuthung führt, daß die ellipsoidische Niere kein Ausgehendes gehabt habe, sondern von der Gebirgsmasse einmal rings umher eingeschlossen gewesen sey, so erhält man bei jener Voraussetzung zugleich ein ohngefähres Maaß für das Minimum der Entfernung der ursprünglichen Oberfläche von der jetzigen, welche Differenz nehmlich mehr als 188 Klafter oder 1128 Fuß betragen haben müßte.

In

In der Nähe der ungeheuren Niere (Storgrufva malmfallet), welche die Hauptmasse des Erzlagers bildet, befinden sich einige kleinere, die auf ähnliche Weise von Schaalen umgeben sind. Die grössere unter diesen (Källorts malmfallet) liegt südöstlich von der Hauptniere. Sie hat eine sehr gedrückte Gestalt, indem in oberer Teufe ihre Ausdehnung von Südost nach Nordwest an 125 Klafter beträgt, bei der geringen Ausdehnung von höchstens 40 Klafter in der Richtung von Südwest nach Nordost. In oberer Teufe ist diese Nebenerzniere nur durch eine schmale Schaale von der Hauptniere getrennt. Indem sich beide aber in grössere Teufe zusammenziehen, entfernen sich ihre Massen zugleich mit den Schaalen von einander, so daß diese in einer Teufe von 140 Klafter durch eine 10 Klafter mächtige Quarzmasse getrennt werden, welche sich in grösserer Teufe noch mehr erweitert. In einer Teufe von etwa 135 Klafter wird zwischen der Haupt- und der südöstlichen Nebenniere eine kleine Zwischenniere bemerkt, die von Osten nach Westen eine Ausdehnung von etwa 40 Klafter, von Norden nach Süden hingegen nur von etwa 10 bis 13 Klafter besitzt.

In grösserer westlicher Entfernung von der Hauptniere befindet sich ganz abgesondert eine kleine Erzniere, deren größte Horizontaldimensionen in einer Teufe von 20-30 Klafter von Südsüdwest gegen Nordnordost ungefär 30 Klafter und von Ostsüdost gegen Westnordwest etwa 10 Klafter betragen; deren Mächtigkeit in einer Teufe von 60-70 Klafter noch etwas bedeutender ist;

die

die sich dann aber zusammenzuziehen scheint, so daß sie in einer Teufe von 110 Klafter nicht mehr angetroffen wird. In oberer Teufe ist diese Seitenniere ungefähr 60 Klafter von der Hauptniere entfernt, welche Entfernung bei zunehmender Teufe ziemlich dieselbe bleibt, indem die Hauptachse jener Niere mit der westlichen Gränze der Hauptniere im Parallelismus ist.

Da wo das nordwestliche Ende der südöstlichen Nebenniere sich an die Masse der Hauptniere anschließt, schmiegt sich südwestlich an die Schaalen Beider eine sehr langgezogene aus Marmor bestehende Niere, die in einer Teufe von etwa 85 Klafter eine Längenausdehnung von ungefähr 60 Klafter, bei der geringen Mächtigkeit von etwa 6 Klafter besitzt; in einer Teufe von 110 Klafter noch vorhanden ist; aber in einer Teufe von etwa 140 Klafter nicht mehr angetroffen wird.

Die Mächtigkeit der Schaalen ist überaus abweichend. Sie beträgt an manchen Stellen nur wenige Zoll und erweitert sich dagegen an anderen wohl bis zu 20 Klafter und darüber. Am häufigsten schwankt ihre Mächtigkeit zwischen 1 und 10 Klafter. Die Schaalen sind nicht überall bloß auf die nächste Umgebung der Erznieren und ihre Ablösung von der Quarzmasse beschränkt, sondern es laufen von ihrer Hauptmasse nicht selten Seitenzweige aus, die, sich bald erweiternd, bald verschmälernd, und hin und wieder sich noch weiter zertheilend, die Quarzmasse in verschiedenen Richtungen durchziehen und zuweilen, indem ihre Verzweigungen

sich wieder vereinigen, abgesonderte Quarzmassen umschliessen. Durch diese Verzweigungen der Schaalen könnte man verleitet werden, sie mit Gängen zu vergleichen, die in der Quarzmasse aufsetzen, da auch die ablaufenden Theile derselben häufigst Erze führen. Aber bei aufmerksamer und unbefangener Betrachtung derselben wird man zugeben müssen, daß doch ein wesentlicher Unterschied zwischen wahren Gängen und jenen Schaalen Statt findet, und daß sich in ihrer Verbindung mit dem Quarze, nach einem grösseren Maaßstabe im Grunde ganz dasselbe darstellt, was sich nach einem kleineren in der Verbindung des Glimmers und zumal des Chlorites und Talkes mit dem Quarze, in den bekannten Abänderungen des Glimmerschiefers zeigt.

Hin und wieder kommen sogenannte Trappgänge vor, die ein ganz ähnliches Verhalten haben, wie die sogenannte Trappschaale zu Sala *). Es sind wahre Gänge, die aus dichtem Hornblendgestein oder innig gemengtem Grünstein zu bestehen, mit einem von der Richtung der Schaalen abweichenden Streichen und Fallen aufzusetzen pflegen und von den letzteren zuweilen verworfen werden. Dieses Verhalten sah ich bei einem 4 Zoll mächtigen, hor. 1. streichenden Trappgange, der in der grossen Kupfergrube, in einer Teufe von 88 Klafter, durch das Friedrich-Adolphs Ort getroffen worden. Der innig gemengte Grünstein dieses Ganges hat

*) Vergl. Th. 4. dieser Reise S. 278.

hat eine dunkel lauchgrüne, beinahe rabenschwarze Farbe, und läßt kleine Hornblendeflimmern und schwache Punkte von grünlich weißem, dichtem Feldstein unterscheiden *).

Von dieser allgemeinen, geognostischen Betrachtung der Faluner Erzlagerstätte, wollen wir uns jetzt zur Musterung der auf derselben und in ihren nächsten Umgebungen vorkommenden, einzelnen Fossilien wenden.

I. Erze.

1) Gemeiner Schwefelkies. Er findet sich Theils in großen, derben Massen im Inneren der Erznieren, Theils mit anderen Erzen verwachsen, oder in den Massen der Schaalen und des Quarzes eingewachsen und eingesprengt; seltner krystallisirt. So habe ich ihn in vollkommnen Würfeln, auch wohl in Pentagonaldodekaedern gefunden. Die Krystalle kommen besonders in

Kupfer-

*) Ist die zuvor mitgetheilte Ansicht von der Natur der Schaalen die richtige, so bietet die Wahrnehmung, daß sie bei dem Zusammentreffen mit den sogenannten Trappgängen, diese verwerfen, einen Beitrag zur Sammlung von Einwürfen gegen die Wernerische Hypothese über die Entstehung der Gänge und zumal gegen seine Ansicht von älteren und jüngeren Gängen dar. Nach dieser würde man nehmlich annehmen müssen, daß die Schaalen später als die Trappgänge gebildet seyen; welches sich mit der oben gegebenen Erklärung auf keine Weise reimen läßt.

Kupferkies eingewachsen, außerdem aber auch wohl mit Magnetkies, Bleiglanz, Quarz verwachsen vor.

2) Leberkies. Er kommt in Gängen selten und nur in kleinen Partbieen vor, verräth sich aber durch das Vitriolesziren.

3) Magnetkies. Er gehört zu den Erzen, die man in Schweden nach der Farbe Lefwerslag zu nennen pflegt. *) Cronstedt nannte ihn Lefwerfärgad Kies **); Wallerius führte ihn als Minera Cupri flavo fusca im Mineralsysteme auf ***). Der Erstere bemerkte schon richtig von dem Magnetkiese, daß in ihm mehr Eisen als in anderen Kiesen enthalten sey, daher er sich zur Schwefelbereitung und zu Roharbeiten nicht so gut eigne. Nach Wallerius soll eine geringe Menge Kupfer in den Magnetkiese von Falun enthalten seyn, welcher Gehalt doch wohl nur eingemengtem Kupferkiese zuzuschreiben seyn dürfte.

Der Magnetkies findet sich unter den Faluner Erzen in zwei Varietäten: als

a) dichter, mit den bekannten Eigenschaften dieser Abänderung (Vergl. mein Handb. d. Min. I. S. 144. a.) und als

b)

*) Auch der Wasserkies, Pyrites fuscus Waller. führt in Schweden den Nahmen Lefwerslag. Vergl. Wallerii syst. min. II. p. 133.

**) Försök til Mineralogie 1758. pag. 158.

***) Systema mineralogicum 1772. II. p. 285.

b) körniger; welche bisher nicht unterschiedene Varietät sich durch eine feinkörnige Absonderung auszeichnet, die im Kleinen weder Bruch noch Textur deutlich erkennen läßt, den Bruchflächen im Großen aber ein rauhes Ansehen giebt.

Beide Abänderungen zeigen auf frischem Bruche gemeiniglich die dem Magnetkiese eigenthümliche Farbe und sind Theils glänzend, Theils wenig glänzend; die Flächen aber, welche der Atmosphäre eine längere Zeit ausgesetzt waren, besitzen durch Oxydation des Eisens bewirkte angelaufene Farben. Am häufigsten erscheinen sie von einer leberbraunen bis in das Rostbraune sich ziehenden Farbe; seltner bunt angelaufen. Diese Flächen haben denn auch einen geringeren Glanz, indem sie stets nur wenig glänzend oder schimmernd sich zeigen. Beide Varietäten beunruhigen die Magnetnadel ziemlich stark und werden in kleinen Stücken vom Magnete gezogen. Sie kommen Theils derb, Theils eingesprengt, am häufigsten mit Kupfer- und Schwefelkies, auch wohl mit Bleiglanz verwachsen vor.

3) Gemeiner Kupferkies. Er ist mir mit seinen bekannten Eigenschaften nur unkrystallisirt, entweder derb oder eingesprengt, vorzüglich mit Schwefelkies, aber auch mit Bleiglanz verwachsen vorgekommen. Entweder findet er sich rein, oder mit Schwefelkies so innig gemengt, daß Beide weder mit den Augen deutlich zu unterscheiden, noch durch mechanische Mittel rein zu scheiden sind. Solche innige Gemenge zeigen natürlicher

 Weise

Weise Eigenschaften des Bruches, der Farbe, des Glanzes und der Härte, die weder dem reinen Schwefelkiese, noch dem reinen Kupferkiese zukommen. Auch erklärt sich daraus der abweichende Kupfergehalt, so wie das verschiedene Verhalten bei dem Rösten und bei der Roharbeit. Der Gehalt des Falunner Kupferkieses in Stuffen wird im Durchschnitt zu 30 bis 40 pro Ct. angegeben. Könnte man den Kupferkies vollkommen rein vom Schwefelkiese scheiden, so würde der Kupfergehalt vermuthlich etwas höher ausfallen; aber bei Weitem der mehrste, selbst rein scheinende Kupferkies von Falun dürfte kleine Antheile von Schwefelkies eingemengt enthalten.

Schwefelkies, Magnetkies und Kupferkies sind unter den Erzen die vorherrschenden. Ihnen stehet sehr nach

4) Bleiglanz, der Theils grob-, Theils klein-, selten feinspeisig vorkömmt, und häufiger mit den zuvor erwähnten Erzen eingesprengt, als in derben Massen sich findet. Er ist von einer frischen bleigrauen Farbe und besitzt einen Silbergehalt.

Zu den in geringer Menge einbrechenden Erzen gehört auch

5) Braune Zinkblende, die selten derb, gemeiniglich in kleinen Partien in den übrigen Erzen eingesprengt vorkömmt.

II. Fossilien, welche vornehmlich in den Schaalen vorkommen.

1)

1) Talk.

a) Schiefriger. Ihm pflegt eine schmutzig grünlich-graue Farbe eigen zu seyn, die sich einer Seits bis in das Silberweiße verläuft, anderer Seits aber, zumal bei einer Annäherung zum Speckstein, dem Oelgrünen, so wie bei dem Uebergange in Chlorit, dem Lauchgrünen sich nähert. Da, wo er charakteristisch sich zeigt, ist er schiefrig abgesondert und zwar am häufigsten wellenförmig-, knotig-, oder verworren-krummschiefrig. Das Schiefrige nähert sich aber bald mehr dem Blättrichen, bald mehr dem Schuppigen. Auf den Absonderungsflächen ist das Fossil Theils glänzend, Theils wenig glänzend, von einem zwischen Fett- und Perlmutterartigem das Mittel haltenden Glanze, der sich dem Ersteren um so mehr nähert, je deutlicher die schuppige Textur hervortritt. Hin und wieder zeigen sich Absonderungen, die durch besondere Glätte, durch eine schwarzlich grüne Farbe und einen lebhaften Fettglanz sich auszeichnen.

Dieser schiefrige Talk ist das am mehrsten vorherrschende Fossil der Schaalen.

b) Schuppiger. In kleinen, einzelnen, oder zusammengehäuften, gemeiniglich silberweißen und perlmutterartig wenigglänzenden Schuppen.

2) Chlorit, von verschiedenen lauch- und graulichgrünen Farbenabänderungen. Vornehmlich kommt

a) schiefriger Chlorit vor, der so allmälig in den schiefrigen Talk sich verläuft, daß eine scharfe Gränze zwischen Beiden nicht zu ziehen ist. Selten erscheint:

b) blättricher Chlorit.

Der Chlorit kömmt in den Schaalen weit seltner als der Talk vor. Aber noch weniger allgemein ist

3) Glimmer. Er findet sich Theils in einzelnen Schuppen, Theils in schiefriger oder auch beinahe körniger Verbindung derselben; Theils auch in regulär sechsseitigen Tafeln krystallisirt; gemeiniglich von dunkel tombackbrauner Farbe.

4) Quarz. Vorzüglich in folgenden Abänderungen: als

a) Bergkrystall.

α) Edler. Theils farbenlos und wasserhell, Theils von weissen und grauen Farben. Krystallisirt ist er mir nicht vorgekommen; häufigst aber eingewachsen und eingesprengt, zumal in Verbindung mit Kupferkies, Schwefelkies und Bleiglanz.

β) Körniger. Eine für die Faluner Erzlagerstätte besonders ausgezeichnete Varietät. Theils klein-, Theils fein-eckigkörnig abgesondert; entweder farbenlos und wasserhell, oder weiß, grau, gelblich. Er bildet nicht selten ein klein- und feinkörniges Gemenge mit den Erzen, kömmt aber außerdem auch derb vor.

b) Gemeiner Quarz; Theils dicht, Theils körnig, von weißen und grauen Farben, besonders im Gemenge mit Talk, Chlorit, Glimmer.

5) Feldspath. Ein seltener Begleiter der Faluner Erze. Ich habe ihn in einer schmutzig berggrünen Abänderung gefunden, die zwischen gemeinem Feldspath

spath und Adular das Mittel hält, und der zu Tunaberg vorkommenden und im 3ten Theile dieser Reise beschriebenen *), vollkommen ähnlich ist. Unvollkommen ausgebildete Krystalle sind in Kupfer- und Magnetkies eingewachsen.

6) Triklasit.

Dieß bis jetzt noch wenig bekannte Fossil gehört zu den besonders charakteristischen der Faluner Erzlagerstätte. Die dichte Varietät, der man den Nahmen Falunit beigelegt hatte, ist in der Masse der Schaalen so sehr verbreitet, daß man fast überall Spuren davon antrifft. Seltner ist die schaalige Abänderung und am seltensten kommt die blättriche vor. Nur wenn man diese verschiedenen Varietäten in vollständigen Folgen mit ihren Uebergängen zu sehen Gelegenheit hat, überzeugt man sich davon, daß sie Modifikazionen einer Substanz sind. Bald nach der Rückkehr von meiner Nordischen Reise theilte ich eine bereits zu Falun entworfene Beschreibung des blättrichen Triklasites mit **). Mein Handbuch der Mineralogie enthält eine äußere Charakteristik der Substanz und der verschiedenen Varietäten ***); auf welche ich mich hier im Allgemeinen beziehen kann;

ins-

*) S. 317.

**) S. von Moll's Efemeriden d. Berg- und Hüttenkunde. 4ten Bandes 3te Lief. S. 396.

***) II. S. 667.

indem ich zu dem dort Mitgetheilten nur einige, die Beschreibungen vervollständigende Bemerkungen hinzufüge.

a) Blättricher Triklasit.

Diese Varietät ist nur krystallisirt gefunden worden, in dem tiefsten Punkte der grossen Kupfergrube, der sogenannten Terra nova und im Insjö-Gesenk, 190 Klafter unter Tage. An beiden Orten kömmt sie in merkwürdigen Verhältnissen vor; in isolirten, zuweilen vollkommen ausgebildeten, eingewachsenen Krystallen; an dem ersteren Orte hauptsächlich in klein- und feinspeißigem Bleiglanze, zuweilen in Verbindung mit Fettquarz; an dem letzteren vornehmlich in reichem Kupferkiese. Mitunter findet sich im Innern der Krystalle Kupferkies oder Bleiglanz eingesprengt. In Hinsicht der Struktur steht der blättriche Triklasit dem Epidote am Nächsten; aber in den übrigen Kennzeichen entfernt er sich doch zum Theil nicht unbedeutend von dieser Substanz. Der Bruch ist nicht bloß feinsplittrig in das Unebne übergehend, wie an den angezogenen Stellen angegeben worden, sondern zuweilen auch kleinmuschlich und dann wachsartig wenig glänzend. Der Körper ist halbhart; scharfe Kanten ritzen das Glas schwach.

b) Schaaliger Triklasit.

Er hält in Hinsicht der Struktur das Mittel zwischen der blättrichen und dichten Abänderung, übertrifft aber beide an Härte, daher man auch dieser Varietät den Nahmen, hård Falunit, gegeben hatte. Dem Aeußeren nach zeigt dieser Körper manche Aenlichkeit mit gewissen

Spiel

Spielarten des muschlichen Wernerites, oder so-
genannten Fettsteins, von welchem er aber in Hin-
sicht der Bestandtheile sehr abweicht. Der schaalige
Triklasit besitzt zwar sämmtliche Blätterdurchgänge der
ersten Abänderung; aber unter diesen ist nur der, die
Achse der Krystalle rechtwinklich schneidende besonders
deutlich; die übrigen sind versteckt. Jenem entsprechen
ausgezeichnete geradschaalige Absonderungen. Außerdem
zeigt sich gemeiniglich auch eine Anlage zur lang-eckig-
körnigen Absonderung. Der Bruch erscheint uneben, einer
Seits in das Kleinmuschliche, anderer Seits in das
Splittriche übergehend. Auf den Hauptspaltungs- und
Absonderungsflächen ist das Fossil glänzend, von einem
glasartigen Glanze, der sich auf der einen Seite, indem
er mit einigem Schiller verbunden ist, dem Perlmutter-
artigen, auf der anderen hingegen dem Fettartigen hin-
neigt. Der Bruch ist fettartig wenig glänzend. Das
Fossil ist gemeiniglich durchscheinend; zuweilen nur an
den Kanten durchscheinend. Seine Hauptfarbe ist ein
schmutziges Honiggelb, welches sich Theils in das Wachs-
gelbe, Theils durch das Oelgrüne, beinahe bis in das
schmutzig Lauchgrüne verläuft. Das Pulver ist graulich-
weiß. Der Körper ritzt das Glas stark und giebt am
Stahle Funken. Er schmilzt vor dem Löthrohre für sich
ruhig zum weißen, opaken Glase. Nach einer Analyse
von Hisinger ist er aus Kiesel-, Thon- und Bittererde
in einem solchen Verhältnisse gemischt, daß nach Ber-
zelius das chemische Zeichen desselben $MS^2 + 3AS$ ist.

Der

Der schaalige Triklasit ist mir nie krystallisirt, nur derb oder eingesprengt vorgekommen. Selten findet er sich rein, gemeiniglich mit anderen Fossilien und unter diesen am häufigsten mit tombackbraunem Glimmer verwachsen. Auch Kupferkies kommt nicht selten in seinen derben Massen eingesprengt vor.

c) Dichter Triklasit.

Diese am mehrsten verbreitete Varietät zeigt auf den ersten Blick im Aeußeren eine Aenlichkeit mit gemeinem Serpentin; bei genauerer Untersuchung ergiebt sich aber eine so bedeutende Verschiedenheit, daß eine Verwechselung beider Fossilien nicht wohl Statt finden kann *).

Die blättriche Textur der ersten Varietät, zeigt sich bei dieser nur dann und wann versteckt. Dagegen ist aber der Bruch sehr ausgezeichnet. Dieser ist Theils grob-, Theils feinsplittrig, in das Flachmuschliche und Ebne sich verlaufend. Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und wenig scharfkantig. Der Bruch erscheint an sich matt; aber durch das Begreifen und schneller durch das Reiben mit dem Nagel, wird er wachsartig wenig glänzend. Das Fossil ist gemeiniglich undurchsichtig, zuweilen an den Kanten schwach durchscheinend. Die

Haupt-

*) Diese Verschiedenheit scheint jedoch hin und wieder noch nicht anerkannt zu werden. Nach der 18ten Anmerkung zu Werner's letztem Mineral-Systeme (Freiberg 1817) S. 34, sollen leberbrauner Serpentin und Triklasit Synonyme seyn!

Hauptfarbe ist ein sehr dunkles Olivengrün, welches nur in den Splittern des Bruches lichter erscheint und durch Aufnahme von mehrerem Schwarz bis beinahe in das Rabenschwarze sich zieht; besonders aber durch die Mischung mit mehrerem Gelb durch ein unbestimmtes Bräunlichgrün in das Nußbraune und bis beinahe in das Wachsgelbe sich verläuft. Das Pulver ist weißl Das Fossil ist halbhart; es ritzt das Glas schwach und wird vom Stahl geritzt. Es ist mager anzufühlen. Das eigenthümliche Gewicht schwankt nach Hisinger zwischen 2,61 und 2,66. Vor dem Löthrohre verliert der dichte Triklasit schnell seine Farbe und schmilzt dann unter Aufwallen zum weißlichen, blasigen Glase. Die äußere Gestalt dieser Varietät hat etwas sehr Ausgezeichnetes. Selten kommt sie völlig amorph, derb oder eingesprengt vor; bei Weitem häufiger ist daran eine Anlage zur Krystallisazion zu bemerken; aber dagegen wieder selten eine vollkommene, scharfe krystallinische Ausbildung. Da wo diese sich zeigt, sind die Krystalle entweder geschobene vierseitige Prismen mit Seitenkanten von ungefähr 70° und 110°, oder durch Abstumpfung ihrer scharfen Kanten gebildete, irregulär sechsseitige Prismen, mit vier Seitenkantenwinkeln von 125° und zweien von 110°. Sehr oft kommen diese Prismen an den Seitenkanten zugerundet vor. Diese Zurundung ist als eine unvollkommene Ausbildung von Zuschärfungen der Seitenkanten anzusehen. Die zugerundeten prismatischen Körper erscheinen im Querdurchschnitte mehr und weniger ellip-

elliptisch. Mehrere solcher Ellipsen gränzen nicht selten an einander, und erscheinen oft wie in einander verflößt. Die Reihen der in der Richtung der längeren Achse mit einander verbundenen Ellipsen sind zuweilen von bedeutender Länge. Viele derselben laufen dann wohl entweder mit einander parallel, oder von einem gemeinschaftlichen Punkte aus, so daß sie wie Bänder oder Strahlen erscheinen. Oft sind aber auch die benachbarten Individuen unvollkommen ausgebildeter Krystalle unregelmäßig mit einander verbunden, wodurch das Ganze ein geflammtes Ansehen, bei mehrerer Isolirung der Individuen, ein getiegertes Ansehen bekömmt.

Der dichte Triklasit ist in den bisher beschriebenen Gestalten stets eingewachsen; bei Weitem am häufigsten in dem oben beschriebenen schiefrigen Talk, seltner in schiefrigem Chlorit oder in Glimmer. Am seltensten ist er mit einer unten zu beschreibenden Abänderung von Bitterspath verwachsen. In dem schiefrigen Talke haben die prismatischen Theile oft eine solche Lage, daß ihre Achsen die Schieferung der Quere nach durchsetzen und dabei durch die Spaltung des Gesteins die Querdurchschnitte jener prismatischen Körper zum Vorschein kommen. Kleinere elliptische Theile des dichten Triklasites pflegen so von den Theilen des Talkes, Chlorites oder Glimmers eingehüllt zu seyn, daß ihre längere Achse mit der Schieferung parallel ist. Gegen die lichte Farbe des Talkes sticht die dunkle des Triklasites auffallend ab. Besonders bunt erscheint das Gemenge des

dun-

dunkel olivengrünen Triklasites mit dem graulichweißen Bitterspathe, wozu sich dann noch Kupferkies und Bleiglanz zu gesellen pflegen, von welchen zuweilen fein eingesprengte Theile in den Krystallen des Triklasites selbst vorkommen. — Der dichte Triklasit findet sich an sehr vielen Orten in den Faluner Gruben, vorzüglich aber in der Lowisé- und Erik Matts-Grube. Auch in losen, in der Faluner Gegend zerstreut liegenden Felsblöcken, zeigt er sich nicht selten. —

Ein anderes, für die Faluner Erzlagerstätte besonders charakteristisches Fossil ist

7) Gahnit, mit diesem Nahmen zuerst vom Herrn Baron von Moll zum Andenken an seinen Entdecker J. G. Gahn, belegt, früher bekanntlich vom seeligen Eckeberg mit der nicht ganz passenden Benennung Automolith bezeichnet.

Dieser Mineralkörper zeigt in den wesentlicheren Eigenschaften seines Aeußeren so große Aenlichkeit mit dem Spinell, daß ich die früher dargelegte Ansicht, nach welcher ich seinen vorwaltenden Thonerde-Gehalt, als den wesentlicheren Bestandtheil ansehe*), unmöglich aufgeben kann. Freilich ist diese Ansicht im nothwendigen Zusammenhange mit der, nach welcher ich den Spinell nur als eine Formazion des Hartsteins oder der Thonsubstanz betrachte und ihn nicht für spezifisch verschieden von

*) Vergl. meinen Entwurf eines Systems der unorganisirten Naturkörper. 1809. S. 79. Anm. und mein Handbuch d. Mineralogie II. S. 364.

von Saphir und Korund ansehe. Mit dieser Meinung stehen die anderer Mineralogen im Widerspruche, welche zwar die beiden eben genannten Mineralkörper für spezifisch übereinstimmend annehmen, dagegen aber den Spinell davon trennen. Diese sehen den Bittererdegehalt des letzteren als einen zu den wesentlichen Bestandtheilen der Spezies gehörigen an. Wollen sie konsequent seyn, so müssen sie den Gahnit als eine von dem Spinell wesentlich verschiedene Substanz betrachten, da jenem der Bittererdegehalt mangelt. Hauy hat die große Aenlichkeit, welche Spinell und Gahnit in Hinsicht der Krystallisazion und Struktur besitzen, erkannt und sich dadurch bewegen lassen, den letzteren Spinelle Zincifère zu nennen. Aber er hat bisher diesen Körper nur im Anhange zu seinem Systeme aufgeführt, da der Mangel eines Bittererdegehaltes sich der Vereinigung desselben mit dem Spinell entgegen stellte *). Berzelius, der ebenfalls den Spinell als eine Substanz betrachtet, die durch die Verbindung der Thon- und Bittererde charakterisirt wird, ist darum auch genöthigt, den Gahnit vom Spinell zu trennen; und ist nicht abgeneigt, jenen für eine wesentliche Verbindung von Zinkoxyd und Thonerde anzusehen, daher in seinem Systeme beide dem Aeusseren nach so sehr nahe verwandte Körper, in weiter Entfernung von einander stehen **).

Die

*) Vergl. Hauy tableau compar. p. 67. 231.

**) Försök till att rent Kemisk Mineralsystem. p. 92. u. 100.

Die Mineralogen der Wernerischen Schule, welche Saphir, Korund, Demantspath, Spinell, als verschiedene Gattungen ansehen, halten begreiflicher Weise auch den Gahnit für einen von jenen wesentlich verschiedenen Mineralkörper. Kaum braucht hier die Meinung Vauquelin's angeführt zu werden, daß von einer Beimischung oder Beimengung von Blende, der Zinkgehalt des Gahnites herrühre. Genauere Untersuchungen haben diese Annahme widerlegt.

Der Gahnit kömmt in Hinsicht der Krystallisazion vollkommen mit dem Spinell überein; nur hat man bisher nicht die Mannigfaltigkeit von Krystallisazionen bei jenem gefunden, die von diesem bekannt sind. Aber doch die vorzüglich charakteristischen haben beide gemein. Diese sind:

1) das reguläre Oktaeder. Der Durchmesser der Krystalle pflegt in der Richtung der Achse, zwischen 2 und 6 Par. Dezimallinien abzuändern. Die Krystalle kommen gemeiniglich einzeln vor; selten sind zwei oder mehrere, von verschiedener Größe auf einander gewachsen, oder mit einander verwachsen.

2) Das Oktaedersegment, mit einer sechsseitigen Fläche, die einer Durchschnittsebne, parallel mit zwei einander gleichlaufenden Flächen des regulären Oktaeders, entspricht *). Das Verhältniß der Stärke dieser seg-

*) Diese Krystallisazion wird irrig als das Segment einer ein-

segmentförmigen Krystalle zu den anderen beiden Dimensionen ist abweichend.

3) Die Zwillingskrystallisazion, aus zwei mit den sechsseitigen Flächen an einander schliessenden Oktaëdersegmenten so zusammengesetzt, daß drei ein- und drei ausspringende Kanten vorhanden sind.

Die Oberfläche der Krystalle ist eben, aber nicht besonders glatt.

Die Struktur des Gahnits kommt in so fern mit der des Spinells überein, daß ein Hauptblätterdurchgang parallel mit zwei gleichlaufenden Oktaëderflächen Statt findet. Dieser ist aber bei dem Gahnit sehr ausgezeichnet, wogegen er bei dem Spinell versteckt zu seyn pflegt. Es ist dieses der überaus merkwürdige Blätterdurchgang, welcher der sechsseitigen Fläche der Segmentkrystallisazion entspricht und der zu den Hauptbelegen für die Annahme der Identität des Spinells, Saphirs und Korunds gehört. Dieser Blätterdurchgang läuft einer Ebene parallel, welche die Achse der rhomboëdrischen Grundkrystallisazion der Substanz des Hartsteins rechtwinklich schneidet; ist derselbe, welcher bei dem Korund sehr ausgezeichnet zu seyn und auch bei dem Saphir wahrgenommen zu werden pflegt. Er deutet die Lage an, in welcher man das Spinell- und Gahnit-Oktaëder mit den Krystallisazionen des Korunds und Saphirs zusammen halten muß, durch welche Stel-

lung

einfachen dreiseitigen Pyramide beschrieben. S. Hoffmann's Handbuch der Mineralogie I. S. 526.

lung die Lage jenes Blätterdurchganges im regulären Oktaëder, die mit den Eigenthümlichkeiten dieser Krystallisazion in einem auffallenden Widerspruche zu stehen scheint, Aufklärung erhält. Außer diesem Hauptblätterdurchgange besitzt der Gahnit noch drei andere minder ausgezeichnete, welche den übrigen Oktaëderflächen entsprechen. Hierdurch zeichnet sich die Struktur des Gahnits vor der des Spinells aus, bei welchem diese Blätterdurchgänge nie vollkommen sich darzustellen pflegen. Wir erhalten hierdurch ein neues Beispiel, wie der Blätterdurchgang einer Substanz durch die Aufnahme eines größeren Antheils fremdartiger Beimischungen an Deutlichkeit gewinnt. Neben diesem vierfachen Blätterdurchgange zeigt sich ein vollkommen muschlicher Bruch.

Auf den Spaltungsflächen ist der Körper beinahe demantartig, auf dem Bruche fettartig glänzend. Die gereinigten Außenflächen der Krystalle pflegen nur wenig glänzend oder schimmernd zu seyn. In Stücken von etwa 1 Linie Stärke ist der Gahnit undurchsichtig; in dünneren Stücken durchscheinend. Die ganzen Krystalle erscheinen grünlich-schwarz. Dieselbe Farbe pflegt auch bei auffallendem Lichte der reine Bruch zu zeigen, welcher an der einen oder anderen Krystallecke bewirkt ist. Hält man aber aufgeschlagene oder aufgespaltene Stücke, so, daß Lichtstrahlen in einen Theil der Masse eindringen und von inneren Flächen zurückgeworfen, in das Auge des Beobachters gelangen, so erscheinen sie dunkel meergrün, dem dunkel Entenblauen sich hinneigend. Bei vollkom-

men durchfallendem Lichte zeigt sich dieselbe Farbe, nur blässer. Das gröbere Pulver hat eine blaß grüne, das feine eine licht graue Farbe.

In der Härte übertrifft der Gahnit den Quarz, der von ihm geritzt wird; dagegen ist er minder hart wie Spinell. Auch im spezifischen Gewichte stehet er dem Spinell nach, indem solches, nach der genauesten Bestimmung, 4,261 beträgt *). Es sinkt wohl bis zu 4,1777 und steigt dagegen wohl bis zu 4,3714 und noch höher hinan; aber das geringere Gewicht rührt von beigemengtem Talk, das höhere von eingesprengtem Bleiglanz her. Das geringere spezifische Gewicht und die geringere Härte hängen offenbar mit dem lockeren Aggregatzustande, der sich in dem ausgezeichneteren Blätterdurchgange zu erkennen giebt und, so wie dieser, mit dem der Thonerde beigemischten fremdartigen Stoffe zusammen.

Der krystallisirte Gahnit kömmt in grauem, schiefrigem Talke eingewachsen vor, gemeiniglich in Begleitung von fein eingesprengtem Bleiglanz. So hat man ihn bis jetzt nur auf der Erik-Matts-Grube gefunden. In unvollkommenen Krystallen mit nicht scharf begränzten Umrissen, mit kleinschuppigem, dunkel tombackbraunem Glimmer und etwas Kupferkies innig verwachsen, auch mit Kupferkies und Magnetkies in asbestartigem Strahlstein eingewachsen, entdeckte ihn Herr Assessor

*) S. Afhandlingar i Fys. Kem. och Min. I. p. 88.

ser-Sahn auf der Näsweberg-Grube unweit Falun *).

Zu den krystallinischen Erzeugnissen der Faluner Gruben gehört auch

8) Magneteisenstein, der in regelmäßigen Oktaëdern vorkömmt, die entweder vollkommen oder keilförmig verlängert sind. Die Krystalle ändern in der Größe von wenigen Linien bis beinahe zu einem Zoll ab. Sie enthalten oft eingesprengten Schwefelkies und Kupferkies und pflegen von blättrichem Chlorit überzogen zu seyn, der so fest anliegt, daß man ihn nur mit Mühe davon trennen kann. Dieser Ueberzug hat die Veranlassung gegeben, daß man die Krystalle mit dem Nahmen Talkkärningar belegt und geglaubt hat, ihre ganze Masse bestehe aus einem talkartigen Körper; welcher Meinung freilich das Gewicht der Krystalle nicht günstig war. Ehedem kamen sie häufiger als jetzt, zumal auf Regaings-

*) Neuerlich hat man den Gahnit derb, zu Oester-Silfberg unweit Säther entdeckt. Ein Stück, welches ich der gütigen Mittheilung des Herrn Berzelius verdanke, zeigt undeutlich krystallinisch-körnige Absonderung. In den einzelnen Körnern ist die dem Gahnite eigenthümliche Struktur mit dem damit verknüpften Glanze zu erkennen. Im Ganzen erscheinen die Bruchflächen nur schimmernd. Die Farbe ist schwärzlich grün. Verwachsen ist der Gahnit mit einem, wegen der Kleinheit der Theile nicht mit Sicherheit zu bestimmenden gelblichen Fossile und mit Kupferkies.

ringsorten und Hackorten, in Chlorit eingewachsen vor. Die innige Flächenverbindung, die zwischen dem Magneteisenstein und dem Chlorite Statt findet, gewinnt an Interesse, wenn man damit die Verhältnisse vergleicht, die sich unter diesen Substanzen im Großen zuweilen zeigen, wovon bei Gelegenheit der Beschreibung der Eisensteinlagerstätte zu Dannemora die Rede war *). Diese starke Flächenverbindung dürfte wohl schwerlich einer mechanischen Adhäsionskraft allein zuzuschreiben seyn, sondern scheint vielmehr die Wirkung einer chemischen Anziehungskraft anzudeuten. Auch dürfte vielleicht das Band, welches beide, im Ganzen so sehr heterogene Substanzen verknüpft, in der Verbindung des Eisenoxyduls und Eisenoxydes zu suchen seyn, welcher das Wesen des Magneteisensteins, im Chlorite aber einen nicht unbedeutenden Nebenbestandtheil ausmacht. Diese Annahme scheint wenigstens mehr den bekannten Naturgesetzen zu entsprechen, als die des Herrn Steffens, welcher in dem Ueberzuge eine anfangende Metamorphose des Magneteisensteins zu erkennen geneigt ist. Mit jener Ansicht steht die Wahrnehmung in keinem Widerspruche, daß auch der Granat, in dessen Mischung Eisenoxyd einen wesentlichen Bestandtheil ausmacht, oft mit einer fest ansitzenden Chloritrinde überzogen vorkommt. Ueberhaupt aber hängt jene Erscheinung mit der so oft und auf so mannigfaltige Weise sich wiederholenden Wahrnehmung zusammen, daß eine gewisse Beziehung zwischen der

*) Vergl. den 4. Theil dieser Reise. S. 79. 80.

der einschließenden Masse und dem Eingeschlossenen, zwischen den Bestandtheilen einer Gebirgsart und den darinn ausgesonderten Mineralkörpern Statt findet. Bei dem Magneteisenstein, wie bei dem Granat, ist der Chloritüberzug der unmittelbar dieselben berührende Theil der Gebirgsart, von welcher sie in ihrer natürlichen Lage eingeschlossen wurden.

9) Almandin.

Gemeiniglich von kirsch= oder hyazinthrother Farbe. In Rhombendodekaedern von abweichendster Größe, von einigen Linien bis zu 5 Zoll und darüber. Die sehr großen Krystalle kamen vormals besonders auf Albrechts= und Hedenblad's=Ort vor. Am häufigsten findet sich der Almandin in der Umgebung von Chlorit oder Glimmer. Diese pflegen selbst da seine nächste Hülle zu bilden, wo er mit Kupferkies, Schwefelkies, Magnetkies einbricht.

10) Granat.

Gemeiner Granat von schmutzig hyazinthrother Farbe ist mir hin und wieder derb und eingesprengt vorgekommen.

11) Malakolith.

Er gehört zu den seltenen Fossilien der Faluner Erzlagerstätte. Ich habe ihn von berggrüner Farbe, derb, in Verbindung mit Granat gefunden.

12) Strahlstein.

a) Blättricher. Dem von der Saualpe in Kärnthen änlich. Ich fand ihn in einzelnen derben Partieen in

in einem Gemenge von Kupfer- und Schwefelkies einge-
wachsen.

b) Muschlicher. Am häufigsten von verschiede-
nen Nüançen des Grünlichgrauen und Berggrünen, in
das Lauchgrüne zuweilen sich ziehend; übrigens mit den
bekannten Eigenschaften. Gemeiniglich in schiefrigem
Talk, zuweilen aber auch in den Erzen eingewachsen.

c) Gemeiner. Am häufigsten von unbestimmten,
grünlichgrauen oder bräunlichgrünen Farbenabänderun-
gen. In Hinsicht des Vorkommens wie die vorherge-
hende Abänderung.

d) Asbestartiger. Durch die Güte des Herrn
Assessors Gahn erhielt ich ein ausgezeichnetes Fossil,
welches dieser Varietät des Strahlsteins am änlichsten
ist, sich doch aber durch einige Merkmale von den bekann-
ten Spielarten derselben unterscheidet. Es hat eine stern-
förmig auseinander laufende, grobfasrige, dem Schmal-
strahligen sich nähernde Textur, mit einiger Anlage zum
Splittrigen. Die Fasern werden hin und wieder von
Querrissen durchsetzt. Es ist wenig glänzend, von einem
seidenartigen, etwas in das Wachsartige sich ziehenden
Glanze. Es ist schwach durchscheinend. Bei auffallen-
dem Lichte von einer unbestimmten dunkel bräunlichgrü-
nen, bei durchfallendem Lichte von schmutzig wachsgelber
Farbe. Vor dem Löthrohre schmilzt es für sich zur
schwarzen, dem Magnete folgsamen Schlacke. In den
übrigen Kennzeichen stimmt dieses Fossil mit dem asbest-
artigen Strahlstein überein, dem es auch ohne

Zwei-

Zweifel zuzuzählen ist. Es kommt auf der oben bereits erwähnten, in der Nähe von Falun befindlichen Näsωerbergs-Grube in derben Massen vor, welche Magnetkies, Kupferkies und Gahnit einschließen.

Die verschiedenen Abänderungen des Strahlsteins, jedoch mit Ausnahme der zuerst erwähnten, kommen auf der Faluner Erzlagerstätte zuweilen in einem innigen Gemenge mit anderen Mineralkörpern vor, wodurch sie ein auf den ersten Blick sehr abweichendes Ansehen erhalten. Am häufigsten finden sie sich in Verbindung mit Kupferkies, Schwefelkies, oder Bleiglanz. Das innige Gemenge zeigt dann die strahlige oder fasrige Textur des Strahlsteins und die Farbe und den metallischen Glanz der Erze. Ungleich seltner findet sich ein inniges Gemenge von muschlichem Strahlstein mit einem rothen Fossile, welches den davon durchdrungenen Theilen eine Mittelfarbe zwischen Kochenill- und Kirschroth ertheilt. Mit Hülfe der Loupe nimmt man einzelne feine Nadeln von blutrother Farbe in den grünlichen Strahlsteinprismen wahr, die es nicht unwahrscheinlich machen, daß das eingemengte Fossil, Rutil ist. Dieses Gemenge kommt in schiefrigem Talk eingewachsen vor, wogegen der von Erzen durchdrungene Strahlstein von denselben Erzen umgeben zu seyn pflegt.

13) Glasartiger Grammatit, dem muschlichen Strahlstein nahe verwandt, findet sich hin und wieder unter ähnlichen Verhältnissen wie dieser, von blaß

berggrüner Farbe, in stark durchscheinenden, geschobenen vierseitigen Prismen, mit vielen Quersprüngen.

14) Edler Serpentin.

a) Splittriger. Von schwärzlich-grüner Farbe bei auffallendem Lichte; von ölgrüner bei durchfallendem Lichte; daher in dieser Farbe auch die dünnen Theile der im Bruche gelösten Splittern erscheinen. Diese Abänderung findet sich an mehreren Orten u. A. im sogenannten Tumlaren in der großen Kupfergrube.

b) Muschlicher.

Ein dem dichten Pikrolithe verwandter muschlicher edler Serpentin ist einmal auf einer Schacht der ½ Meile von Falun entlegenen Skytt-Grube vorgekommen und mir vom Herrn Assessor Gahn mitgetheilt. Das Fossil hat einen muschlichen, hin und wieder dem Ebnen sich nähernden Bruch im Großen, zeigt sich aber im Kleinen dabei oft grob- und zwar langsplittrig. Die Bruchstücke sind unbestimmteckig und ziemlich stumpfkantig. Der frische Bruch ist matt, er nimmt aber durch das Bereiben sehr leicht wachsartigen Glanz an. Der Körper ist in dicken Stücken nur an den Kanten durchscheinend; in dünneren durchscheinend. Bei auffallendem Lichte besitzt er eine in das Lauchgrüne verwaschene, berggrüne Farbe, bei durchfallendem Lichte erscheint er ölgrün. Das Pulver ist weiß. Er läßt sich mit dem Messer schaben und ritzt das Glas sehr schwach.

15) Laumonit.

Unter dem Nahmen Mehlzeolith (Mjöl-Zeolit) ist seit längerer Zeit zu Falun ein Fossil bekannt, von welchem Hisinger eine Beschreibung und Analyse geliefert hat *), deren Resultat zu ergeben schien, daß jenes Fossil mit dem Stilbite am nächsten verwandt sey. Herr Hisinger bemerkte aber selbst, daß dieses Resultat in Hinsicht des Kieselgehaltes unsicher sey, weil das Fossil mit Quarzkörnern innig gemengt vorkomme, die sich nicht vollkommen mechanisch davon abscheiden ließen. In meinem Handbuche der Mineralogie habe ich dieses Fossil unter dem Nahmen des sandigen Stilbites aufgeführt. Eine genauere Untersuchung hat mir aber die Ueberzeugung gegeben, daß sowohl der Faluner sogenannte Mehlzeolith, als auch der Zeolith von Aedelfors, welchem einmal der besondere Nahme Aedelit beigelegt wurde, zum Laumonit gehört. Herr Hisinger hat in seinem früheren Werke dem Nahmen Mjöl-Zeolith das Synonym Zeolithe efflorescente von Hauy mit einem Fragezeichen beigesetzt; aber in der angezogenen, späteren Arbeit über das Faluner Fossil keine weitere Rücksicht auf die zuvor vermuthete Uebereinstimmung desselben mit dem Laumonite genommen.

Drei Merkmale lassen Stilbit und Laumonit sicher unterscheiden, selbst wenn Krystallisazion und Krystallis

*) Samling till en Mineral. Geogr. öfver Sverige. p. 21. — Afhandlingar i Fysik Kemi och mineralogi III. p. 313—316.

stallinische Struktur nicht sichtbar sind: das Verhalten gegen Säuren, das Verhalten vor dem Löthrohre und das merkwürdige Zerfallen an der Luft. Der Laumonit gelatinisirt mit Säuren vollkommen; der wahre Stilbit in der Regel gar nicht, zuweilen nur schwach. Der Stilbit blähet sich vor dem gänzlichen Schmelzen vor dem Löthrohre sehr stark auf, er bildet eine aufgetriebene ästige Masse, die später erst zu einem Email wird; der Laumonit schmilzt schnell, ohne sich bedeutend aufzublähen zum Email, bei fortgesetzter Erhitzung dringen aber Glasblasen daraus hervor, die sich vereinigen und so aus vielen kleinen Blasen zusammengesetzte klare Glaskugeln bilden, die bei darauf gerichtetem Flammenstrahl einen hellen Schein zeigen. In dieser Eigenschaft so wie in Hinsicht des Galatinisirens, stimmt der sogenannte Mehlzeolith von Falun mit dem Laumonite überein. Aber auch das Zerfallen an der Luft ist bei diesem Fossile nicht zu verkennen. Der Hauptmasse nach gleicht es vollkommen dem zerfallenen Laumonite, indem es erdig, matt, und undurchsichtig ist und sich mit den Fingern leicht zerbröckeln und zu einem feinen, sandig anzufühlenden Pulver zerreiben läßt. In dieser lockeren Hauptmasse liegen noch nicht vollkommen zersetzte, kleine krystallinische Theile verborgen, die, mit bewaffnetem Auge betrachtet, die Eigenthümlichkeiten des Laumonites nicht verkennen lassen. Die sichtbaren Blätterdurchgänge sind mit Perlmutterglanz verbunden und hin und wieder bemerkt man

das

das besonders charakteristische schiefe und geschoben vierseitige Prisma, bei welchem die Endflächen unter Winkeln von ungefähr 55° und 125° gegen die stumpfen Seitenkanten gesetzt sind, welche der Graf Bournon für die Kernkrystallisazion dieser Substanz ansiehet. Die Farbe dieser krystallinischen Theile, so wie der zersetzten Masse ist kreideweiß, gelblich-, röthlichweiß, bis in das Fleischrothe sich ziehend.

Dieser Laumonit hat sich an mehreren Orten in der großen Kupfergrube gefunden, nahmentlich auf dem Hedenblads-Stollen, dem sogenannten Bockbacken, und in der Nähe vom Ambrus-Schacht.

16) Apophyllit.

In rechtwinklich vierseitigen Prismen mit abgestumpften Ecken wurde dieses Fossil von dem Geschwornen Ewerström in der großen Kupfergrube gefunden. Ich sah es in der Sammlung des Herrn Assessors Gahn.

17) Späthiger Karstenit.

Von graulich-weißer Farbe, halbdurchsichtig, mit ausgezeichnet blättricher Textur wurde dieses Fossil von dem Herrn Assessor Gahn auf der großen Kupfergrube entdeckt. Es kömmt jedoch selten, im sogenannten Tumlaren und in Palmquists-Versuch, dort mit splittrichem, edlem Serpentin, Kupferkies und Bleiglanz verwachsen vor.

Es ist dieses das erste mir bekannte Beispiel von dem Vorkommen dieser Substanz im Grundgebirge. Somit

mit kennen wir sie nun in Gebirgsarten aus sämmtlichen Hauptperioden der Erdenrindebildung.

18) Gyps.

a) Späthiger.

b) Fasriger.

Beide Abänderungen, die erstere in Krystallen, haben sich auf Liljenbergs-Schaale, Prins Gustav, Stockenström, und Palmquists-Ort gefunden.

19) Kalk.

a) Kalkspath.

An vielen Orten der Faluner Gruben, jedoch nicht ausgezeichnet krystallisirt.

b) Marmor.

Fein-schuppig-körnig, von graulich- und gelblich-weißer Farbe.

Von dem Vorkommen des Marmors ist oben bereits die Rede gewesen.

20) Gemeiner Bitterspath.

Ein durch Härte und Schwere ausgezeichneter Bitterspath findet sich Theils in derben, reinen Massen, Theils mit dichtem Triklasit verwachsen *). Er ist ausge-

*) Ich verdanke den Faluner Bitterspath der gütigen Mittheilung des Herrn Assessors Gahn, und kann nicht mit völliger Gewißheit angeben, ob er sich auf der Haupterzlagerstätte, oder auf einer anderen benachbarten Grube gefunden hat. Hisinger führt einen Bitterspath von der Skyttgrube mit einem spezifischen Gewichte von 2,908 an, welcher vielleicht der mir vorliegende ist.

gezeichnet groß- und grobspäthig. Die Hauptspaltungsflächen sind schwach gebogen und besitzen einen mehr dem Wachsartigen als dem Perlmutterartigen sich hinneigenden Glasglanz. Auf diesen Flächen deuten höchst zarte, nadelritzige Reifen den vierten, versteckten, die Achse des Grundrhomboeders rechtwinklich schneidenden Blätterdurchgang an. Außerdem ist zuweilen ein langsplittriger Bruch wahrzunehmen. Das Fossil ist theils schwach durchscheinend, theils nur an den Kanten durchscheinend, von graulich weißer Farbe, zuweilen mit einem sehr schwachen bläulichen Anstrich. Es ist härter, wie alle bisher von mir geprüfte Spielarten des Bitterspaths, indem von seinen scharfen Kanten und Ecken Glas schwach geritzt wird, welches die Vermuthung erweckt, daß darin ein besonders großer Antheil von kohlensaurer Bittererde vorhanden seyn dürfte. Mit der größeren Härte steht die größere Schwere im Zusammenhange, so wie die Eigenschaft, der Einwirkung von Säure besonders stark zu widerstehen. —

Außer diesen mannigfaltigen Begleitern der Erze auf den Falaner Gruben, finden sich hin und wieder auch noch einige Fossilien, deren sekundäre Bildung keinem Zweifel unterworfen ist. Dahin gehören Bittersalz, Eisenvitriol und Zinkvitriol, die gemeiniglich als Ausblühung oder stalaktitisch vorkommen und deren Bildungsart hier eben so deutlich vor Augen liegt, als in unserem Rammelsberge.

Von

mit kennen wir sie nun in Geb ... der Natur
chen Hauptperioden der Erde ... was von den Men
18) Gyps. ... der Falmer Erz
a) Späthiger. ... machen. Das äußere
b) Fasriger. ... keinen besonders mäs
Beide Abänderungen ... großen Naturgabe; und
sich auf Liljenber ... dringt, um so mehr ge
Stockenström, r ... daß der blühende Zustand
19) Kalk. ... unden ist; daß dieser aber
a) Kalksp ... erlangt haben würde, wenn
An vielen ... hingegeben hätte, sondern
ausgezeichnet ... und einer sorgfältigen Dele
b) M

Fein ... eröffnung oder Pinge, wie
weißer ... grube, wird man selten antref
... einen schauerlichen Eindruck.
die ... schrecklichste Bild einer durch Un
... wendung herbeigeführten Zerrüttung.
... von etwa 1200 und einer Breite von
... in eine Tiefe von mehr denn 180 Fuß
... braunen Seitenwände gehen anfangs
... aufrecht nieder; dann verflächen sie sich
... mittlere Tiefe durch ungeheure Schutt
... In diesen und an den Seitenwän
... und wieder die Zimmerung alter Schächte
... bedeutende Stücke sich noch vollständig er
... und von dem früheren großen Holzverbrauch
... sie aus starken, dicht auf einander ge

leg

an den Enden in einander gefugten Stämmen,
r des gewöhnlichen Blockhäuserbaues aufgeführt

Diese entsetzliche Pinge (Stöten) entstand im siebzehnten Jahrhundert, durch mehrere auf einander folgende Einbrüche benachbarter Gruben, die unvorsichtig ausgeweitet worden, und deren Bergvesten man nicht hinlänglich geschont hatte. Die jetzige Gestalt erhielt sie durch den stärksten Einsturz, der im Jahre 1687 erfolgte. Das, was die Tagesöffnung davon zeigt, ist nur ein Theil der dadurch bewirkten, schrecklichen Zerrüttung, die an manchen Stellen bis zu einer Teufe von 110 bis 130 Klafter nieder gehet.

An der nördlichen Wand der Grubenöffnung ziehet sich eine breite und bequeme, mit einem doppelten Geländer versehene, hölzerne Treppe hinab, die nicht allein die Menschen, sondern sogar auch Pferde, welche bei unterirdischen Maschinen angewandt werden, sicher in die Grube führt. Vom Grunde der Pinge windet sich die Treppe mit geringer Donläge, unterirdisch bis zu einer Teufe von 177 Klafter in die Grube hinab; und nur in die tiefsten Gesenke, die bis etwa 190 Klafter nieder gehen, führen hölzerne oder eiserne Fahrten.

Durch keinen Stollen ist die Erzlagerstätte aufgeschlossen. Der Anlage von tiefen Stöllen stehet die früher beschriebene Beschaffenheit der Gegend entgegen. Zur Förderung sowohl, als auch zur Wassergewältigung dienen daher allein Schächte.

Das gesammte Grubenfeld besteht aus der großen Grube (Stora Grufvan), die auf der großen Haupterzniere bauet, und aus mehreren dieselbe umgebenden, kleineren Gruben. Die große Grube ist unter allen die ausgedehnteste und tiefste. Sie besitzt mehrere Schächte, die zur Wassergewältigung und zur Förderung dienen. Diese sind:

1) König Friedrichs-Schacht (Konung Fredriks-Schachtet), der im Jahre 1716 angelegt und 118 Klafter tief ist. In diesem Schachte befindet sich eine Kunst, welche die Wasser vom Gesenke der Grube bis auf 57 Klafter, oder bis zur Olof Hans-Grube, einem gewissen Reviere der großen Grube, hebt, von wo sie durch die Kunst des Wrede-Schachtes 80 Klafter bis zu Tage gehoben werden.

2) Der Wredeschacht (Vrede-Schachtet).

3) Der Kreuzschacht (Kreutz-Schachtet), welcher 118 Klafter tief ist und allein zur Erzförderung benutzt wird; so wie

4) König Adolph Friedrichs-Schacht (Konung Adolph Fredriks-Schachtet) von 145 Klafter Teufe; und

5) der Ambrosia-Schacht (Ambrosiae oder Ambrus-Schachtet) von 63 Klafter Teufe.

Die kleineren Gruben sind folgende:

1) Drottning Lovisa Ulrikas-Grube, die vormals, bis zum Jahre 1755 Skärs-Grufvan hieß. Sie hat ein eigenes Feld, westlich von dem Felde der großen Gru-

Grube, indem sie auf der größten, nordwestlichen Nebenerzniere bauet. Sie ist gegenwärtig die bedeutendste, indem sie so viele und reiche Erze liefert, daß das daraus gewonnene Kupfer ein Drittheil von der ganzen Kupferproduktion beträgt. Sie ist sehr alt, wurde einmal im sechzehnten Jahrhundert eingestellt, aber zu Anfange des siebzehnten Jahrhunderts wieder aufgenommen und ist seit der Zeit beständig im Betriebe gewesen. Ihre Tiefe beträgt 86 Klafter. Zur Erzförderung und Wasserlosung besitzt sie einen Schacht gleiches Nahmens.

2) Svafvel oder Mårdskinns-Grube. Sie bauete östlich neben der großen Grube; gab viele und reiche Erze, ist aber schon vor längerer Zeit eingestellt worden.

3) Dropp-Grube und

4) Lång-Grube; beide östlich neben der großen Grube und neuerlich wieder aufgenommen.

5) Måns-Nils-Grube.

6) Drottning-Grube, südöstlich neben der großen Grube.

7) Meyenholtz-Grube, ebenfalls südöstlich von derselben.

8) Erik-Matts-Grube, südwestlich von der großen Grube.

9) Johannis-Grube, welche eingestellt ist.

10) Grufvebacke-Föröken, ein in neuerer Zeit angelegter Versuchbau.

Die Art des Vorkommens der Erze, macht den Fallner Grubenbau schwierig und ist die natürliche Ursache der Unregelmäßigkeit desselben, wiewohl er gewiß ein ordentlicheres Ansehen haben würde, wenn ihn die Vorfahren mit größerer Sorgfalt und Kunstkenntniß getrieben hätten. Die Fehler dieser ganz wieder gut zu machen, steht nicht in den Kräften der jetzigen, geschickten Bergbeamten. Die mehrsten brauchbaren Erze befinden sich in den Schaalen und in den angränzenden Theilen der von ihnen eingeschlossenen Nieren, so wie hin und wieder in dem Quarze, der an die Schaalen gränzt. Der Abbau ist daher hauptsächlich in dem Bezirke der Schaalen, oder in den zunächst angränzenden Massen geführt. Da nun aber die Schaalen von dem verschiedensten Streichen und Fallen sind, welches oft auf kleine Entfernungen eben so sehr abweicht, als ihre Mächtigkeit und Edelkeit, so darf man sich über die Krümmungen und Windungen und die sehr verschiedene Weite der auf ihnen getriebenen Oerter nicht wundern. Diese stellen wahre Labyrinte dar und nehmen sich auf den Rissen etwa so aus, wie die Gänge, welche die Larven der Borkenkäfer in dem Splinte unter der Borke der Fichtenstämme graben. Von den auf den Schaalen getriebenen Oertern laufen andere aus, die sich mehr und weniger wie Querschläge verhalten und Theils in die Masse der Erznieren, Theils in die des angränzenden Quarzes zur Aufsuchung oder Verfolgung von Erzmitteln getrieben sind. Die in verschiedenen Teufen befindlichen

lichen Oerter stehen mit einander durch Absinken oder auch durch strossenmäßige Abbaue in einer unregelmäßigen Verbindung. Zur Sicherung der Grubengebäude dienen Bergvesten und Pfeiler, die man stehen läßt; hin und wieder auch Mauern. Im übrigen findet nur selten ein künstlicher Ausbau Statt.

Bei der Arbeit auf dem Gestein bedient man sich Theils der Sprengarbeit, Theils des Feuersetzens. Zur Sprengarbeit wendet man Meißelbohrer von $\frac{7}{8}$ bis zu 1 Zoll Durchmesser an, die an beiden Enden verstahlt sind. Die Fäustel wiegen 8 bis 12 Pfund. Die Arbeiten gehen im Geding, welches entweder nach Kubikklaftern, oder nach dem Inhalte des gewonnenen Gesteins eingerichtet ist, und wobei die Arbeiter gemeiniglich Gezähe und Materialien stehen und die Förderung bis zum Füllorte besorgen müssen. Die Gedinge werden von dem Bergmeister und dem Geschwornen gemacht, so, daß dabei die jedesmaligen Getreidepreise berücksichtiget werden. Für das Kubikklafter werden etwa 10 bis 12 Reichsthaler bezahlt und für die Tonne *) Erz und Berg zusammen, nach den verschiedenen Entfernungen von dem Füllorte, 4 bis 12 Schillinge. Auf 1 Kubikklafter Ort und Absinken gehen 15 bis 25 Pfund Pulver, 15 bis 20 Pfund Eisen und 5 bis 7 Pfund Stahl auf; wogegen auf 1 Kubikklafter Strosse nur 6 bis 10 Pfund Pulver, 9 bis

*) Eine Tonne mit ungleichen Arten von Erz und Berg gefüllt, wiegt 1 1/2 bis 2 1/2 Schiffpfund V. G.

10 Pfund Eisen und 3 bis 4 Pfund Stahl gerechnet werden; welche Materialien den Bergleuten zu dem gangbaren Preise überlassen werden. Das Stafrum Holz, von 3 Ellen Höhe und Breite und ¾ Ellen Länge, wird von ihnen mit 1 Reichsthaler bezahlt. Für 1 Klafter Ort von 3½ Ellen Höhe und 3 Ellen Weite, werden 18 bis 87 Reichsthaler und noch wohl mehr, nach der verschiedenen Beschaffenheit des Gesteins gegeben, wenn die Bergleute die Materialien stehen. Auf 1 Kubikklafter werden im Durchschnitt 108 Tonnen gewonnenes Erz und Berg gerechnet *). Die Arbeiten auf dem Gestein beschäftigen täglich zwischen vier- und fünfhundert Menschen.

Die Zutageförderung der Minern muß in Ermangelung von Stöllen, ganz durch die Schächte geschehen. Zur Förderung aus grösseren zu minderen Teufen bedient man sich unterirdisch des stehenden Haspels und der Roßtreiberei; die Schachtförderung zu Tage aus wird dagegen durch Wassertreibereien bewirkt. Unter diesen ist sehr ausgezeichnet das von dem Herrn Geschwornen Wallmann neu erbauete Treibwerk bei dem Kreuz-Schachte, welches bewundernswürdig wenig Aufschlagewasser gebraucht. Das Kehrrad hat einen Durchmesser von 21 Ellen. Der an der Radwelle befindliche Korb besitzt die Gestalt von zwei mit ihren Grundflächen gegen einander gesetzten, abgestumpften Kegeln, bei denen sich der große und kleine Durchmesser zu einander verhalten, wie 4 : 1. Er

*) Vergl. Försök til Handledning uti Svenska Markscheideriet. pag. 115.

Er ist mit einer spiralförmigen, ausgehöhlten und mit Eisenblech beschlagenen Leitung für die Trümmer versehen, die sich einfach darinn auf- und abwinden, so daß die Theile derselben einander nicht berühren können, wodurch die Reibung bedeutend vermindert wird. Das Werk gehet mit grosser Leichtigkeit, Schnelligkeit und Ruhe um. Man bedient sich bei diesem Treibwerk, so wie auch bei einigen anderen, eiserner Trümmer; sonst werden auch hanfene gebraucht. Das Aufschlagewasser wird den Treib- und Kunsträdern aus dem südwestlich von den Gruben gelegenen See Wållan durch einen Graben, Nya Krondiket genannt, zugeleitet. —

Die Fahluner Gruben gehören zu den ältesten in Schweden. Ueber ihren ersten Anfang reden nur Volkssagen, denen wohl eben so wenig Glauben beizumessen seyn dürfte, als der bekannten Sage von der Entdeckung der Erzlagerstätte unseres Rammelsberges. Das älteste Dokument *), welches sich bis jetzt erhalten hat und im Original bei den Gruben aufbewahrt wird, enthält die Privilegien des Königs Magnus Smek vom Jahre 1347. Erwähnt werden noch ältere Privilegien und andere Dokumente, unter denen ein alter Kaufbrief von 1200 seyn soll, woraus man schliessen kann, daß die Gruben schon längere Zeit zuvor im Betriebe gewesen sind.

*) Die hier mitgetheilten historischen Nachrichten sind größten Theils aus der oben angeführten Schrift von Linderbergs entlehnt.

mit kennen wir sie nun in Gebirgsarten aus sämmtlichen Hauptperioden der Erdenrindebildung.

18) Gyps.

a) Späthiger.

b) Fasriger.

Beide Abänderungen, die erstere in Krystallen, haben sich auf Liljenbergs-Schaale, Prins Gustav, Stockenström, und Palmquists-Ort gefunden.

19) Kalk.

a) Kalkspath.

An vielen Orten der Faluner Gruben, jedoch nicht ausgezeichnet krystallisirt.

b) Marmor.

Fein-schuppig-körnig, von graulich- und gelblich-weißer Farbe.

Von dem Vorkommen des Marmors ist oben bereits die Rede gewesen.

20) Gemeiner Bitterspath.

Ein durch Härte und Schwere ausgezeichneter Bitterspath findet sich Theils in derben, reinen Massen, Theils mit dichtem Triklasit verwachsen *). Er ist ausge-

*) Ich verdanke den Faluner Bitterspath der gütigen Mittheilung des Herrn Assessors Gahn, und kann nicht mit völliger Gewißheit angeben, ob er sich auf der Haupterzlagerstätte, oder auf einer anderen benachbarten Grube gefunden hat. Hisinger führt einen Bitterspath von der Skyttgrube mit einem spezifischen Gewichte von 2,908 an, welcher vielleicht der mir vorliegende ist.

gezeichnet gross- und grobspäthig. Die Hauptspaltungsflächen sind schwach gebogen und besitzen einen mehr dem Wachsartigen als dem Perlmutterartigen sich hinneigenden Glasglanz. Auf diesen Flächen deuten höchst zarte, nadelrizige Reifen den vierten, versteckten, die Achse des Grundrhomboëders rechtwinklich schneidenden Blätterdurchgang an. Außerdem ist zuweilen ein langsplittriger Bruch wahrzunehmen. Das Fossil ist theils schwach durchscheinend, theils nur an den Kanten durchscheinend; von graulich weisser Farbe, zuweilen mit einem sehr schwachen bläulichen Anstrich. Es ist härter, wie alle bisher von mir geprüfte Spielarten des Bitterspaths, indem von seinen scharfen Kanten und Ecken Glas schwach geritzt wird, welches die Vermuthung erweckt, daß darin ein besonders grosser Antheil von kohlensaurer Bittererde vorhanden seyn dürfte. Mit der grösseren Härte steht die grössere Schwere im Zusammenhange, so wie die Eigenschaft, der Einwirkung von Säure besonders stark zu widerstehen.

Außer diesen mannigfaltigen Begleitern der Erze auf den Falaner Gruben, finden sich hin und wieder auch noch einige Fossilien, deren sekundäre Bildung keinem Zweifel unterworfen ist. Dahin gehören Bittersalz, Eisenvitriol und Zinkvitriol, die gemeiniglich als Ausblühung oder stalaktitisch vorkommen und deren Bildungsart hier eben so deutlich vor Augen liegt, als in unserem Rammelsberge.

Von

Von diesen merkwürdigen Erzeugnissen der Natur wollen wir uns jetzt zu dem wenden, was von den Menschen geschah, um den kolossalen Schatz der Faluner Erzlagerstätte zu heben und zu Gute zu machen. Das äussere Ansehen des Bergbaues, verkündigt keinen besonders weisen und gemässigten Genuss der grossen Naturgabe; und je tiefer man in das Innere eindringt, um so mehr gewinnt man die Ueberzeugung, dass der blühende Zustand des Bergbaues längst verschwunden ist; dass dieser aber eine ungleich längere Dauer erlangt haben würde, wenn man sich nicht dem Raubbaue hingegeben hätte, sondern früher den Regeln der Kunst und einer sorgfältigen Oekonomie gefolgt wäre.

Eine grössere Tagesöffnung oder Pinge, wie die der Faluner Kupfergrube, wird man selten antreffen. Ihr Anblick macht einen schauerlichen Eindruck. Sie ist das grösste und schrecklichste Bild einer durch Unordnung und Verschwendung herbeigeführten Zerrüttung. Bei einer Länge von etwa 1200 und einer Breite von 600 Fuss, lässt sie in eine Tiefe von mehr denn 180 Fuss schauen. Die schwarzbraunen Seitenwände gehen anfangs grössten Theils senkrecht nieder; dann verflächen sie sich aber gegen die mittlere Tiefe durch ungeheuere Schutt- und Trümmerhalden. In diesen und an den Seitenwänden blickt hin und wieder die Zimmerung alter Schächte hervor, wovon bedeutende Stücke sich noch vollständig erhalten haben und von dem früheren grossen Holzverbrauch zeugen, indem sie aus starken, dicht auf einander ge-

lege

legten und an den Enden in einander gefugten Stämmen, nach Art des gewöhnlichen Blockhäuserbaues aufgeführt sind.

Diese entsetzliche Pinge (Stöten) entstand im siebzehnten Jahrhundert, durch mehrere auf einander folgende Einbrüche benachbarter Gruben, die unvorsichtig ausgeweitet worden, und deren Bergvesten man nicht hinlänglich geschont hatte. Die jetzige Gestalt erhielt sie durch den stärksten Einsturz, der im Jahre 1687 erfolgte. Das, was die Tagesöffnung davon zeigt, ist nur ein Theil der dadurch bewirkten, schrecklichen Zerrüttung, die an manchen Stellen bis zu einer Teufe von 110 bis 130 Klafter nieder gehet.

An der nördlichen Wand der Grubenöffnung ziehet sich eine breite und bequeme, mit einem doppelten Geländer versehene, hölzerne Treppe hinab, die nicht allein die Menschen, sondern sogar auch Pferde, welche bei unterirdischen Maschinen angewandt werden, sicher in die Grube führt. Vom Grunde der Pinge windet sich die Treppe mit geringer Donläge, unterirdisch bis zu einer Teufe von 177 Klafter in die Grube hinab; und nur in die tiefsten Gesenke, die bis etwa 190 Klafter nieder gehen, führen hölzerne oder eiserne Fahrten.

Durch keinen Stollen ist die Erzlagerstätte aufgeschlossen. Der Anlage von tiefen Stöllen stehet die früher beschriebene Beschaffenheit der Gegend entgegen. Zur Förderung sowohl, als auch zur Wassergewältigung dienen daher allein Schächte.

Das gesammte Grubenfeld besteht aus der grossen Grube (Stora Grufvan), die auf der großen Haupterzniere bauet, und aus mehreren dieselbe umgebenden kleineren Gruben. Die große Grube ist unter allen die ausgedehnteste und tiefste. Sie besitzt mehrere Schächte, die zur Wassergewältigung und zur Förderung dienen. Diese sind:

1) König Friedrichs-Schacht (Konung Fredriks-Schachtet), der im Jahre 1716 angelegt und 118 Klafter tief ist. In diesem Schachte befindet sich eine Kunst, welche die Wasser vom Gesenke der Grube bis auf 57 Klafter, oder bis zur Olof Hans-Grube, einem gewissen Reviere der großen Grube, hebt, von wo sie durch die Kunst des Wrede-Schachtes 80 Klafter bis zu Tage gehoben werden.

2) Der Wredeschacht (Vrede-Schachtet).

3) Der Kreuzschacht (Kreutz-Schachtet), welcher 118 Klafter tief ist und allein zur Erzförderung benutzt wird; so wie

4) König Adolph Friedrichs-Schacht (Konung Adolph Fredriks-Schachtet) von 145 Klafter Teufe; und

5) der Ambrosia-Schacht (Ambrosiae oder Ambrus-Schachtet) von 63 Klafter Teufe.

Die kleineren Gruben sind folgende:

1) Drottning Lovisa Ulrikas-Grube, die vormals, bis zum Jahre 1755 Skärs-Grufvan hieß. Sie hat ein eigenes Feld, westlich von dem Felde der großen

Grube

Grube, indem sie auf der größten, nordwestlichen Nebenerzlagere bauet. Sie ist gegenwärtig die bedeutendste, indem sie so viele und reiche Erze liefert, daß das daraus gewonnene Kupfer ein Drittheil von der ganzen Kupferproduktion beträgt. Sie ist sehr alt, wurde einmal im sechzehnten Jahrhundert eingestellt, aber zu Anfange des siebzehnten Jahrhunderts wieder aufgenommen und ist seit der Zeit beständig im Betriebe gewesen. Ihre Tiefe beträgt 86 Klafter. Zur Erzförderung und Wasserlosung besitzt sie einen Schacht gleiches Nahmens.

2) Svafvel oder Mårdskinns-Grube. Sie bauete östlich neben der grossen Grube; gab viele und reiche Erze, ist aber schon vor längerer Zeit eingestellt worden.

3) Dropp-Grube und

4) Lång-Grube; beide östlich neben der großen Grube und neuerlich wieder aufgenommen.

5) Måns-Nils-Grube.

6) Drottning-Grube, südöstlich neben der großen Grube.

7) Meyenholtz-Grube, ebenfalls südöstlich von derselben.

8) Erik-Matts-Grube, südwestlich von der großen Grube.

9) Johannis-Grube, welche eingestellt ist.

10) Grufvebacks-Försöken, ein in neuerer Zeit angelegter Versuchbau.

 Die

Die Art des Vorkommens der Erze, macht den Fallner Grubenbau schwierig und ist die natürliche Ursache der Unregelmäßigkeit desselben, wiewohl er gewiß ein ordentlicheres Ansehen haben würde, wenn ihn die Vorfahren mit größerer Sorgfalt und Kunstkenntniß getrieben hätten. Die Fehler dieser ganz wieder gut zu machen, steht nicht in den Kräften der jetzigen, geschickten Bergbeamten. Die mehrsten brauchbaren Erze befinden sich in den Schaalen und in den angränzenden Theilen der von ihnen eingeschlossenen Nieren, so wie hin und wieder in dem Quarze, der an die Schaalen gränzt. Der Abbau ist daher hauptsächlich in dem Bezirke der Schaalen, oder in den zunächst angränzenden Massen geführt. Da nun aber die Schaalen von dem verschiedensten Streichen und Fallen sind, welches oft auf kleine Entfernungen eben so sehr abweicht, als ihre Mächtigkeit und Edelkeit, so darf man sich über die Krümmungen und Windungen und die sehr verschiedene Weite der auf ihnen getriebenen Oerter nicht wundern. Diese stellen wahre Labyrinte dar und nehmen sich auf den Rissen etwa so aus, wie die Gänge, welche die Larven der Borkenkäfer in dem Splinte unter der Borke der Fichtenstämme graben. Von den auf den Schaalen getriebenen Oertern laufen andere aus, die sich mehr und weniger wie Querschläge verhalten und Theils in die Masse der Erznieren, Theils in die des angränzenden Quarzes zur Aufsuchung oder Verfolgung von Erzmitteln getrieben sind. Die in verschiedenen Teufen befindlichen

lichen Oerter stehen mit einander durch Absinken oder auch durch strossenmäßigt Abbaue in einer unregelmäßigen Verbindung. Zur Sicherung der Grubengebäude dienen Bergvesten und Pfeiler, die man stehen läßt; hin und wieder auch Mauern. Im übrigen findet nur selten ein künstlicher Ausbau Statt.

Bei der Arbeit auf dem Gestein bedient man sich Theils der Sprengarbeit, Theils des Feuersetzens. Zur Sprengarbeit wendet man Meißelbohrer von ⅞ bis zu 1 Zoll Durchmesser an, die an beiden Enden verstahlt sind. Die Fäustel wiegen 8 bis 12 Pfund. Die Arbeiten gehen im Geding, welches entweder nach Kubikklaftern, oder nach dem Inhalte des gewonnenen Gesteins eingerichtet ist, und wobei die Arbeiter gemeiniglich Gezähe und Materialien stehen und die Förderung bis zum Füllorte besorgen müssen. Die Gedinge werden von dem Bergmeister und dem Geschwornen gemacht, so, daß dabei die jedesmaligen Getreidepreise berücksichtiget werden. Für das Kubikklafter werden etwa 10 bis 12 Reichsthaler bezahlt und für die Tonne *) Erz und Berg zusammen, nach den verschiedenen Entfernungen von dem Füllorte, 4 bis 12 Schillinge. Auf 1 Kubikklafter Ort und Absinken gehen 15 bis 25 Pfund Pulver, 15 bis 20 Pfund Eisen und 5 bis 7 Pfund Stahl auf; wogegen auf 1 Kubikklafter Strosse nur 6 bis 10 Pfund Pulver, 9 bis 10

*) Eine Tonne mit ungleichen Arten von Erz und Berg gefällt, wiegt 1 1/2 bis 2 1/2 Schiffpfund V. G.

10 Pfund Eisen und 3 bis 4 Pfund Stahl gerechnet werden; welche Materialien den Bergleuten zu dem gangbaren Preise überlassen werden. Das Stafrum Holz, von 3 Ellen Höhe und Breite und ¾ Ellen Länge, wird von ihnen mit 1 Reichsthaler bezahlt. Für 1 Klafter Ort von 3½ Ellen Höhe und 3 Ellen Weite, werden 18 bis 57 Reichsthaler und noch wohl mehr, nach der verschiedenen Beschaffenheit des Gesteins gegeben, wenn die Bergleute die Materialien stehen. Auf 1 Kubikklafter werden im Durchschnitt 108 Tonnen gewonnenes Erz und Berg gerechnet *). Die Arbeiten auf dem Gestein beschäftigen täglich zwischen vier- und fünfhundert Menschen.

Die Zutagefőrderung der Minern muß in Ermangelung von Stöllen, ganz durch die Schächte geschehen. Zur Förderung aus grösseren zu minderen Teufen bedient man sich unterirdisch des stehenden Haspels und der Roßtreiberei; die Schachtförderung zu Tage aus wird dagegen durch Wassertreibereien bewirkt. Unter diesen ist sehr ausgezeichnet das von dem Herrn Geschwornen Waldmann neu erbauete Treibwerk bei dem Kreuz-Schachte, welches bewundernswürdig wenig Aufschlagewasser gebraucht. Das Kehrrad hat einen Durchmesser von 21 Ellen. Der an der Radwelle befindliche Korb besitzt die Gestalt von zwei mit ihren Grundflächen gegen einander gesetzten, abgestumpften Kegeln, bei denen sich der grosse und kleine Durchmesser zu einander verhalten, wie 4 : 1.

Er

*) Vergl. Försök til Handledning uti Svenska Markscheideriet. pag. 115.

Er ist mit einer spiralförmigen, ausgehöhlten und mit Eisenblech beschlagenen Leitung für die Trümmer versehen, die sich einfach darinn auf- und abwinden, so daß die Theile derselben einander nicht berühren können, wodurch die Reibung bedeutend vermindert wird. Das Werk gehet mit grosser Leichtigkeit, Schnelligkeit und Ruhe um. Man bedient sich bei diesem Treibwerk, so wie auch bei einigen anderen, eiserner Trümmer; sonst werden auch hanfene gebraucht. Das Aufschlagewasser wird den Treib- und Kunsträdern aus dem südwestlich von den Gruben gelegenen See Wållan durch einen Graben, Nya Krondiket genannt, zugeleitet. —

Die Falumer Gruben gehören zu den ältesten in Schweden. Ueber ihren ersten Anfang reden nur Volkssagen, denen wohl eben so wenig Glauben beizumessen seyn dürfte, als der bekannten Sage von der Entdeckung der Erzlagerstätte unseres Rammelsberges. Das älteste Dokument *), welches sich bis jetzt erhalten hat und im Original bei den Gruben aufbewahrt wird, enthält die Privilegien des Königs Magnus Smek vom Jahre 1347. Erwähnt werden noch ältere Privilegien und andere Dokumente, unter denen ein alter Kaufbrief von 1300 seyn soll, woraus man schließen kann, daß die Gruben schon längere Zeit zuvor im Betriebe gewesen sind.

*) Die hier mitgetheilten historischen Nachrichten sind größten Theils aus der oben angeführten Schrift von Linderberg entlehnt.

sind. Von den Eigenthümern der Gruben in den ältesten Zeiten, hat man nur sehr unvollkommene Kenntniß. Der reiche Reichs-Drost Bo Jonson war Besitzer eines bedeutenden Antheils. Mehrere Grubentheile und Hütten sind eine Zeitlang in dem Besitze der Bischöfe von Westerås gewesen. Der bekannte Engelbrekt Engelbrektson gehörte ebenfalls ohne Zweifel zu den Eigenthümern des Kupferwerkes, nebst dem reichen Bergsmann Mans Nilsson, der in der Zeit von König Gustav I. lebte. Von der Regierung dieses Königs an hat eine größere Erweiterung des Grubenbetriebes begonnen. Neue Anbrüche wurden entdeckt, welches die Aufnahme neuer Gruben und die Vermehrung der Theilnehmer zur Folge hatte. Die Könige selbst ließen auf eigne Rechnung besondere Gruben betreiben, deren Erze auch in Königlichen Hütten verschmolzen wurden. Der Königliche Bergbau erweiterte sich so sehr, daß am Ende der Regierung von Karl IX. und sodann unter Gustav Adolf die Krone etwa den vierten Theil der Grube besaß. Im Jahre 1616 wurde das Grubeneigenthum in 1200 Loose oder Viertelstheile vertheilt.

Zur Zeit von Gustav I. hatte die Krone keine andere Einkünfte vom Werke, als den sogenannten Afraden, der $4\frac{1}{2}$ Lißpfund Kupfer von jedem ganzen Viertel (hel Fjerding) betrug und nach der damaligen Eintheilung sich im Jahre nur auf 68 Schiffpfund belief. Späterhin wurde Theils diese Abgabe an die Krone erhöht, Theils wurde auch der Zehnte von allem ausgebrachten Kupfer

der

beruhnet. Im Jahr 1609 waren bereits sämmtliche Abgaben, unter dem Nahmen von Afrad, auf 1 Schiffpfund Kupfer vom Viertelstheil (Fjerdeparten) oder auf 4 Schiffpfund vom ganzen Viertel bestimmt. Gustav Adolf überließ im Jahre 1620 seine eigenen Antheile an verschiedene Personen unter Vorbehalt der gewöhnlichen Abgabe, die nun von allen 1200 Lasten 1200 Schiffpfund Kupfer betrug. Dazu hatte die Krone vom Jahre 1580 an mehrere Male auf kürzere Zeit sich das ausschließliche Recht des Kupferhandels vorbehalten, um alle Unterschleife bei den Abgaben und der Verzollung zu verhüten. Im Jahre 1615 wurde dieses Recht für beständig erklärt; aber i. J. 1622 auf gewisse Jahre einer Gesellschaft, der sogenannten Kupfer-Kompagnie verpachtet. Während der ganzen Zeit, in welcher der Handel auf Rechnung der Krone gieng, erhielt die Bergwerks-Sozietät nur 50 Thaler Kupfermünze für das Schiffpfund Kupfer, welches ungefär der gangbare Preis war, als dieser Handel seinen Anfang nahm. Mittlerweile veränderte sich der Werth der Münze im Lande und durch die Indüstrie der Kupferkompagnie und die besseren Handelskonjunkturen wurde der Kupferpreis bis etwa auf 150 Thaler Kupfermünze gesteigert. Dieses veranlaßte die Bergwerkssozietät, daß sie sich bei dem Ablauf der Pachtzeit für den Kupferhandel zu einer großen Abgabe noch außer dem sogenannten Afraden erbot, um sich dadurch von dem harten Zwange und von manchen damit verbundenen Unannehmlichkeiten zu befreien, die für sie

 aus

aus dem der Kupferkompagnie zustehenden Alleinhandel entsprangen. Diese starke Abgabe wurde aber nicht lange entrichtet. Nach dem großen Grubeneinsturze gegen das Ende des siebzehnten Jahrhunderts konnten nicht einmal die 900 Schiffpfund Kupfer entrichtet werden, auf welche die Abgabe zuvor herabgesetzt worden, sondern man blieb der Krone die Abgaben oft mehrere Jahre lang schuldig. Endlich mußte die Krone bei immer zunehmender Armuth die Abgaben mehrere Male erlassen.

Die Privilegien für die sogenannten Bergsmänner, welche vom König Magnus im Jahre 1347 ertheilt worden, wurden von folgenden Königen bestätigt, vermehrt und verbessert: von Albrekt i. J. 1366; von Erik von Pommern i. J. 1413; von Christoffer i. J. 1442; von Karl VIII. i. J. 1449; von Christian i. J. 1458; von Hans i. J. 1499; von Sten Sture dem jüngeren i. J. 1512; von Gustav I. i. d. J. 1525 und 1526; von Karl IX. i. J. 1593; und von Gustav Adolf i. d. J. 1612 und 1621.

Das Feld der großen Grube wurde in Gemäßheit eines unter dem 16ten November 1703 von Topolwo erlassenen Königlichen Reskriptes an das Bergkollegium, genau vermessen und durch Gränzsteine bezeichnet. Die Markscheiden der kleineren Gruben sind nicht genau bestimmt. Die frühere Beschaffenheit der großen Grube war von der gegenwärtigen höchst abweichend. In früheren Zeiten war sie in drei große Arbeitsräume getheilt, welche folgende Benennungen hatten: 1) Steppesten

ten, welcher Arbeitsraum da lag, wo der Grubenbau seinen Anfang genommen hatte, zwischen Backbacken und Karl XII. Schacht. 2) Blankstöten, 40 Klafter nördlich von ersterem. 3) Mardsstöten, 30 Klafter östlich von demselben. Diese großen Absinken giengen 80 bis 90 Klafter nieder und hatten viele kleinere Arbeitsräume und Oerter, welche durch Feuersetzen wohl 15 bis 20 Klafter hoch und 15 Klafter weit getrieben wurden. Sie brachen in verschiedenen Teufen so aus, daß die Gruben an mehreren Stellen zusammentrafen und nur noch Bergvesten und Pfeiler von etwa 3 höchstens 7 Klafter Mächtigkeit zur Unterstützung der Grubengebäude stehen blieben, wie die ältesten Grubenrisse von den Jahren 1629 und 1679 ausweisen. Auf solche Weise wurden die Gruben ganz ohne Rücksicht auf Nachhaltigkeit betrieben. Man suchte nur die reichsten Erze zu gewinnen und achtete die ärmeren so gering, daß man die entstandenen Weitungen damit versetzte. Die nothwendige Folge mußte davon seyn, daß die schwachen Bergvesten dem großen Drucke von allen Seiten endlich unterlagen und die so unvorsichtig gebildeten Weitungen zusammenbrachen, welches wiederholt geschah: nahmentlich am 2ten Juli 1655, am 24sten Mai 1675 und am 21sten und 22sten November 1686. Doch waren diese Brüche unbedeutend gegen die, welche am 25sten April und 24sten Junk 1687 erfolgten, durch welche die große Grube so zusammenstürzte, daß die mehrsten Künste und Treibwerke

ver-

verloren giengen und die Erzgewinnung zum großen Theil aufhörte, bis neue Schächte, Strecken und Baue vorgerichtet waren, welche den ferneren Betrieb möglich machten. Es ist übrigens merkwürdig, daß dieses großen Unglückes ungeachtet, das Kupferausbringen, welches i. J. 1686 auf 14,589 Schiffpfund gestiegen war, nur so wenig sich verminderte, daß es in dem Jahre, in welchem die Grube zu Bruche gieng, noch 10,587 Schiffpfund und im Jahre 1688, 9835 Schiffpfund betrug, dagegen im nächstfolgenden Jahre schon wieder auf 11,382 Schiffpfund und im Jahre 1690 auf 11,430 Schiffpfund stieg. Diese Höhe erreichte aber freilich das Kupferausbringen nachher nie wieder. Es verminderte sich allmälig und sank i. J. 1715 auf 7380 Schiffpfund; i. J. 1802, auf 4873 Schiffpfund.

Die jährliche Förderung beträgt 170,000 bis 180,000 Tonnen *); seitdem man aber angefangen hat, das Unhaltige sorgfältiger von dem Gewonnenen zu scheiden, so beträgt das den Hütten zu überliefernde Erz ungleich weniger, im Durchschnitt etwa 140,000 Tonnen.

In älteren Zeiten geschah die Gewinnung der Erze von den Einzelnen Theilnehmern in einer bestimmten Reihenfolge, durch eigne Arbeiter. Nicht allein mannigfaltige Mißbräuche, sondern auch die Unmöglichkeit, den Betrieb der Gruben kunstgerecht und haushälterisch zu leiten, waren die nothwendigen Folgen von dieser Einrich-

*) Der Inhalt einer Tonne beträgt 6300 Schwed. Decimalzoll.

richtung. Man sah dieses ein und fieng daher i. J. 1718 an, die Gruben unter der Verwaltung der Bergbedienten auf gemeinschaftliche Rechnung der Gewerkschaft betreiben zu lassen. Das gewonnene Erz wurde in gleiche Theile nach den 1200 Loosen oder Viertelstheilen, welche 75 sogenannte Paare, jedes von 16 Viertelstheilen ausmachen, vertheilt. Die Inhaber der Loose verschmolzen vormals ihre Erze auf eigenen Hütten; daher das, was ein jeder ausbrächte, im Verhältnisse zu seinem Antheile stand. Später gaben aber manche Theilnehmer das Verschmelzen der Erze auf und verkauften sie an Andere. Daher ist es gekommen, daß gegenwärtig sehr viele Inhaber von Grubenloosen sind, die keine Hütten betreiben und daß diejenigen, welche Hütten betreiben, oft nur geringe Antheile an den Gruben haben. Niemand kann aber eine Hütte betreiben, der nicht zugleich Antheile an den Gruben besitzt. Für die Söhne von Bergsmännern ist die Größe des erforderlichen Antheils auf zwei, für andere Personen, auf vier Viertelstheile festgesetzt.

In früheren Zeiten wurden die allgemeinen Grubenkosten zum Theil durch Geldbeiträge der Theilnehmer bestritten; besonders aber durch eigene Dienstleistungen und Lieferung von Materialien. Gegenwärtig werden die allgemeinen Kosten Theils durch Geldzuschüsse, Theils durch eine Erzabgabe auf die Weise gedeckt, daß von dem geförderten Erz ein gewisser Theil ($\frac{5}{13}$) abgezogen wird, der für Rechnung der allgemeinen Kasse öffentlich meistbietend

tend verkauft wird. Alles Erz, welches aus den verschiedenen Arbeitsräumen zu Tage gefördert ist, wird, nachdem die unhaltigen Berge ausgehalten worden, in 13 Haufen getheilt, von denen fünf verkauft, die übrigen aber unter die Inhaber der Loose vertheilt werden. Es ist ein eigner Bergbedienter, der sogenannte Par-Kontrollör angestellt, der unter der Oberaufsicht des Grubengerichts die Erzvertheilung besorgt. Ihm liegt das Geschäft ob, vor der Erz-Auktion das Paar von Viertelstheilen zu bestimmen, welches von dem einen oder anderen Arbeitsraum mit Erz zu versehen ist, welches, nachdem es in 13 Haufen getheilt worden, nach dem Werthe berechnet wird, zu welchem der erste der Haufen in der Auktion verkauft wurde. In Gemäßheit desselben hat der Par-Kontrollör, der über die Vertheilung ein Buch führt, darauf zu sehen, daß alle Inhaber von Loosen im Hüttenjahre Erz zu gleichem Geldwerthe erhalten. Die Gleichheit und Gerechtigkeit dieser Vertheilungsart gründet sich auf die gleiche Güte der Erzhaufen. Da nun aber diese selbst bei der größten Sorgfalt doch nicht immer genau getroffen werden kann, so hat man, um alle Mißbräuche und Unterschleife zu verhüthen, den Ausweg getroffen, daß sowohl die zu verkaufenden, als auch die zu vertheilenden Haufen, durch das Loos bestimmt werden, wozu man sich numerirter Marken bedient. Alle dreizehn Erzhaufen, von denen jeder 2 Tonnen enthält, heißen eine Lottning. Von dem Werthe der fünf verkauften Haufen fließen $\frac{2}{3}$ in die Grubenkasse, die von den Berg-

Bergbedienten erwählet wird, und woraus nicht nur die Kosten des Grubenbetriebes, sondern auch die Besoldungen der Offizianten bestritten werden. Die übrigen ⅔ fliesen dagegen in die sogenannte Afrads-Kasse, woraus die Unkosten bestritten werden, welche bei den Tagegebäuden vorfallen, und durch Versuchbaue und andere neue Unternehmungen veranlaßt werden.

Am Schlusse des Hüttenjahres giebt der Par-Kontrollör den Werth von allen durch die Verloosung vertheilten Erzen an und der Kämmerär der Gewerkschaft, der die Hauptrechnung des Werkes führt, den Betrag der Grubenkosten. Durch den Abzug dieser von dem Betrage jener ergiebt sich ein Ueberschuß, welcher den Innhabern der Loose zukommt. Dieser hängt vornehmlich von den Preisen ab, zu welchen die Erze verkauft werden, und diese richten sich Theils nach dem Kupferpreise, der in den letzteren Zeiten sehr veränderlich war, Theils nach der verschiedenen Reichhaltigkeit der Erze; Theils aber auch nach anderen Haushaltsverhältnissen, z. B. dem Kohlenpreise. Daher rührt es, daß der Ueberschuß so verschieden zu seyn pflegt, daß er in den letzteren Zeiten zwischen 10 und 50 Reichsthaler, für den Viertelstheil, schwankte. Jeder der Bergsmänner verschmelzt für sich die Erze, die er durch Zutheilung und durch Ankauf erhalten. —

Wie die Erze, welche die Faluner Gruben liefern, beschaffen sind, ergiebt sich aus dem, was oben über die Fossilien der dortigen Erzlagerstätte mitgetheilt worden.

Die

Die innige Verbindung, in der die verschiedenartigen Erze mit einander stehen, so wie die Art, wie sie mit anderen Mineralien verbunden sind, erschweren ihre mechanische Aufbereitung, die Scheidung vom Unhaltigen, so wie die Separazion der verschiedenen Erze ungemein. In früheren Zeiten bekümmerte man sich um ihre mechanische Aufbereitung so gut wie gar nicht; man suchte nur die reicheren Kupfererze auszuhalten, schied aber von ihnen nicht einmal den Bleiglanz. In neueren Zeiten hat man hierin Fortschritte gemacht. Man hat nicht allein sich bemühet, durch Scheiden und Klauben die Erze mehr vom unhaltigen Gestein zu säubern, sondern hat auch eine so viel wie möglich reine Separazion des Bleiglanzes und der Zinkblende von den Kiesen zu bewirken gesucht und darauf einen eignen Darstellungsprozeß von Blei, Silber und Gold gegründet, der auf einer besonderen, im Jahre 1788 erbaueten Silberhütte, auf Rechnung der Gewerkschaft betrieben wird. Zur Zeit meines Anwesenheit zu Falun war indessen in diesen Hinsichten noch sehr viel zu thun übrig. Die Arbeiten der mechanischen Aufbereitung waren noch in demselben Grade unvollkommen, als sie es bisher am Rammelsberge bei Goslar gewesen sind, dessen Erze in vielen Stücken Aehnlichkeit mit den Faluner haben. Nothwendige Folgen waren davon, daß sehr arme Erze in die Verschmelzung genommen werden mußten und daß die gewonnenen Produkte keinen besonderen Grad der Reinheit erhalten konnten. Man gieng daher mit

mit Plänen um, die mechanische Aufbereitung der Erze noch mehr zu vervollkommnen und man hat seitdem darinn auch, wie ich aus schriftlichen Mittheilungen weiß, bereits mehrere glückliche Fortschritte gemacht.

Der Kupferkies ist zu Falun so innig mit Schwefelkies gemengt, daß man die Kupfererze schwerlich je auf einen bedeutenden Gehalt wird bringen können. Der Gehalt dieses Gemenges pflegt von ½ bis ungefär 20 pr. Ct. abzuändern. Wenn man aber die jährliche Erzgewinnung mit dem Kupferausbringen vergleicht, so bringt man den Kupfergehalt doch nicht höher als im Durchschnitt zu 2 pr. Ct. aus. Durch die mechanische Aufbereitung wird der Gehalt des gewonnenen Kupfererzes auf 3, zuweilen auf 4 pr. Ct. gebracht.

Die gewonnenen Erze werden in folgende Gattungen gesondert:

1) Kupfererze: ein Gemenge aus Kupfer- und Schwefelkies mit wenigem Bleiglanz und Zinkblende. In Hinsicht der beigemengten Bergarten und des davon abhängigen Verhaltens im Schmelzprozeß, theilt man diese weiter ein in:

a) Hårdmalm, Kupfer- und Schwefelkies mit vielem Quarz.

b) Segmalm, Kupfer- und Schwefelkies mit vielem Talk, Chlorit, Glimmer.

c) Blötmalm, Kupfer- und Schwefelkies, ohne viele beigemengte Bergarten.

In Hinsicht des Verhältnisses, in welchem Kupfer- und

und Schwefelkies im Blötmalm zu einander stehen, unterscheidet man:

α) Grönmalm, Kupferkies mit wenigem Schwefelkies.

β) Blekmalm, Schwefel- und besonders Magnetkies mit wenigem Kupferkies.

γ) Wendmalm, reinerer Kupferkies.

2) Silbererze: Bleiglanz, mit wenigem Kupferkies, Schwefelkies, Zinkblende.

3) Kies: reinerer Schwefelkies. — —

Noch muß ich einen die Faluner Gruben betreffenden merkwürdigen Umstand anführen, der sie leicht in größte Gefahr bringen könnte, wenn man sich nicht mit Sorgfalt dagegen verwahrte. Schon seit zehn Jahren war ein Brand in einem Theile der Kiesmasse der großen Kupfergrube. Um den Luftzutritt so viel wie möglich zu verhüthen und der weiteren Verbreitung des Feuers Schranken zu setzen, hatte man alle Zugänge zu den Brandräumen sorgfältig mit Backsteinen vermauert. Das weitere Fortschreiten des Brandes gegen die im Betriebe stehenden Theile der Grube verhinderte man dadurch zwar glücklich; aber das Feuer konnte doch nicht erstickt werden, wegen der vielen verborgenen Luftzugänge. Um die Zu- oder Abnahme des Brandes einiger Maaßen beobachten zu können, hatte man in einer Mauer, die einen Arbeitsraum in der Nähe der Brandstätte abschließt, eine mit einer dichten Thür versehene Oeffnung gelassen. Am 17ten März 1807 besuchte ich, von dem Geschwornen

Ewers

Ewerström geführt, in Gesellschaft des Herrn Aas von Röraas in Norwegen, jenen Raum. Wir konnten nur ein Paar Schritte darinn vortreten und ich war nicht im Stande länger als etwa 12 Sekunden darinn auszudauern. Das Thermometer stieg darinn auf 55° Cels.

Ehe wir uns von den Faluner Gruben zu den dortigen Hütten wenden, dürfte es nicht unpassend seyn, einige Nachrichten über die bei jenen so wie überhaupt bei dem Schwedischen Bergbaue übliche Art des Markscheidens einzuschalten, die von dem bei den deutschen Bergwerken gebräuchlichen Verfahren sehr abweicht und mit welcher ich durch die gütige Anleitung des Geschwornen Ewerström zu Falun genauer bekannt wurde. Das, was hier darüber mitgetheilt werden wird, ist Theils von dieser Anweisung, Theils aus der trefflichen gedruckten Anleitung von L. Hornemann entlehnt *).

Die Methoden der unterirdischen Meßkunst müssen den Beschaffenheiten der Grubengebäude angemessen seyn. Da man unter Tage nicht wie auf dem Felde freie, weit ausgedehnte und im Freien ansteigende oder sich vertiefende Ebnen zu vermessen hat; da man dort eben so sehr mit dem Mangel an Raum, wie mit dem Mangel an Licht zu kämpfen, und zugleich noch mancherlei andere Hin-

*) Försök til Handledning uti Svenska Markscheideriet. Stockholm 1802. in Quart, mit 22 Kupfern in Querfolio.

Hindernisse zu beseitigen hat, die über Tage nicht vorkommen; so ist es begreiflich, daß man bei dem Messen unter Tage andere Werkzeuge und andere Methoden, als bei dem Messen auf freiem Felde anwenden müsse; und daß jene Operazionen um so mehr von diesen abweichen müssen, je verschiedener die Umstände sind, unter denen Beide vorgenommen werden. Manche vervollkommnete Meßwerkzeuge und Verfahrungsarten, denen man bei dem Messen über Tage mit Recht den Vorzug giebt, gestatten unter Tage gar keine Anwendung. Hier ist man gemeiniglich genöthigt, sich auf einfachere, unvollkommnere Instrumente zu beschränken, bei deren Anwendung eine durch Uebung erlangte, sehr große Genauigkeit, das Mangelhafte ihrer Einrichtung ersetzen muß; wodurch denn in der That oft eben so scharfe Resultate erlangt werden, als man sie sonst nur durch die vollkommensten Werkzeuge zu erreichen pflegt. In einer solchen Lage befindet sich besonders das deutsche Markscheiden. Der deutsche Bergbau wird größten Theils auf schmalen Flötzen, Gängen und Lagern von geringer Mächtigkeit, unter Tage getrieben, daher die Räume, in denen der Markscheider die Vermessungen vorzunehmen hat, sehr beschränkt zu seyn pflegen. Die tiefen Schächte, welche so oft dem deutschen Bergbaue eigen sind, erschweren ebenfalls seine Operazionen ungemein. Dadurch wird der deutsche Markscheider genöthigt, sich mit dem Kompaß und dem einfachen Gradbogen zu begnügen, welche Werkzeuge in den engsten, niedrigsten Räumen

und

und auf nicht selten gefahrvollen Stazionen in Schächten, am bequemsten anzuwenden sind. Nur bei einigen Bergwerken, die entweder größten Theils am Tage betrieben werden, oder bei denen die Natur der Erzlagerstätte, die Bildung weiterer Arbeitsräume veranlaßt — wohin z. B. der Bergbau im Rammelsberge bei Goslar, im Stahlberge bei Schmalkalden, im Müsener Stahlberge gehört — könnten vielleicht auch andere Meßwerkzeuge und Methoden mit Vortheil angewandt werden. In solchen Verhältnissen steht beinahe durchgehends der Schwedische Bergbau. Da er größten Theils auf mächtigen Lagern umgehet, zum Theil am Tage betrieben wird, unter Tage gemeiniglich weite und hohe Räume enthält und selten tiefe, enge Schächte zu haben pflegt, so kann man bei ihm mit größerem Vortheile Meßwerkzeuge und Verfahrungsarten anwenden, die den Instrumenten und Methoden, welche man bei Messungen im Freien gebraucht, änlicher sind.

Ich will zuerst die wichtigsten Instrumente anführen, deren man sich bei dem Markscheiden in Schweden bedient und dann einige Bemerkungen über das dort übliche Verfahren hinzufügen.

Bei den mehrsten Operazionen, sowohl über als auch unter Tage, wendet man kleine Meßtische an, die mit dem dazu gehörigen Stative die bekannte Einrichtung haben. Die kleine Tafel des Tisches muß aus einem losen, feinadrigen Holze verfertigt seyn, um die Nadel, welche zur Anlegung des Lineals dient, gut einstecken zu

können. Für donlägige Stazionen, bei denen man mittelst Höhendioptern visirt, bedient man sich lieber einer runden, mit einem am oberen Rande genau abgeschliffenen, 2 Zoll breiten messingenen Ringe versehenen Platte. Die hölzerne Platte wird in dem Ringe durch vier Schrauben befestigt und so eingelassen, daß der obere Rand des Ringes, auf welchem das Lineal ruhet, ein wenig über dem Holze vorstehet.

Ein anderes unentbehrliches Werkzeug ist ein Lineal mit justirten Grubendioptern (Tab. V. Fig. I.), einem Abwägungsaufsatze (Fig. 2.), der auf dem Lineale durch die Schrauben ab befestigt wird, wenn eine Abwägung geschehen soll, und einem Höhendiopter (Fig. 3).

Außerdem ist ein Grubenquadrant (Fig. 4. 5. 6. 7. 6.) erforderlich. Dieses Werkzeug besteht aus einem Lineale a, nach welchem die Stazionslinien auf das Papier getragen werden; aus zwei darauf befestigten Wasserwagen bb, von denen die eine die horizontale Lage des Lineals, die andere die senkrechte Stellung des Bogens anzeigt; aus vier Stellschrauben cccc, durch welche der Quadrant bei dem Gebrauche nach den Wasserwagen gerichtet wird; aus einem in Grade und Minuten getheilten Bogen h; aus zwei Grubendioptern, durch welche für die Stazionslinie visirt wird, die an der Scheibe e befestigt sind, welche sich um den Mittelpunkt f bewegen und vermittelst der Schraube g an jedem beliebigen Punkte des Bogens h feststellen läßt; aus zwei Dioptern ii, wel-

welche zu beiden Seiten niedergelassen werden können und gebraucht werden, wenn Winkel abzunehmen sind.

Statt einer Schnur aus Messingdrath, wie man sie bei dem deutschen Markscheiden anzuwenden pflegt, bedient man sich einer aus Leinen-Garn gewobenen und durch eine geschmolzene Mischung von Terpentin und Wachs *) gezogenen und darauf geebneten und geglätteten Schnur, die, wie sich versteht, gehörig abgetheilt ist. Man wendet auch wohl Holländischen Leinen-Band von ¾ Zoll Breite, den man in Wachs tränkt, dazu an. Dieser ist leichter, aber auch von geringerer Haltbarkeit.

Zu den kleineren Stücken des Schwedischen Markscheiderapparates gehören feine, mit Knöpfen aus Siegellack versehene Nähnadeln, welche man durch das Papier in der Tafel des Meßtisches befestigt, um das Lineal daran zu legen. Mancherlei andere nothwendige kleine Werkzeuge und Vorrichtungen, die zum Theil auch bei dem deutschen Markscheiden erforderlich sind, erwähne ich nicht.

Zu den Instrumenten, die nicht gerade unumgänglich nöthig sind, deren Anwendung doch aber für gewisse Fälle von besonderem Nutzen seyn kann, gehört der sogenannte Slöl-Quadrant, der dazu dient, um das Fallen der Slölar damit abzunehmen. Ein Abwägungs-Tubus wird ebenfalls zuweilen mit Vortheil angewandt.

So-

*) Man nimmt 12 Loth Terpentin auf 1 Pfund Wachs.

Sowohl bei den Vermessungen über Tage, als auch bei denen in den Gruben wendet man zwei Meßtische an, von denen man von Stazion zu Stazion gegen einander visirt. Das Papier wird auf der Tafel an den Ecken mit Mundleim befestigt; die Nadel wird an einer, mit einem bestimmten Buchstaben zu bezeichnenden Stelle eingesteckt, und das Lineal angelegt. Ueber Tage visirt man nach der unteren Spitze eines über den Knopf der Nadel gehaltenen, zusammen gewundenen Papieres; in der Grube bedient man sich dagegen zum Visirpunkte eines über den Knopf der Nadel gehaltenen Lichtes, entweder eines Wachslichtes, oder besser eines glimmenden spitzen Holzspahns, der umgekehrt senkrecht gegen die Nadel gehalten und zugleich angeblasen wird. Man reißt die Linien auf dem Papiere mit einer Zirkelspitze ein.

Ist die Messung über Tage vollendet, so schreitet man, wie gewöhnlich, zu denen unter Tage und setzt sie nach den verschiedenen Hauptteufen fort, in denen die Abbaue liegen. Da bei den Schwedischen Gruben der ortsmäßige Abbau der gewöhnlichere ist, so pflegen durch die in gleicher Teufe getriebenen Oerter die sogenannten Böden — von denen bei früheren Gelegenheiten schon die Rede war — gebildet zu werden, die am häufigsten durch senkrechte Schächte und Absinken unter einander verbunden sind. Nach diesen Böden erhalten die Grubenvermessungen verschiedene Hauptabtheilungen, die sowohl unter einander, als auch mit der Vermessung über Tage durch senkrecht unter einander liegende sogenannte

Kon-

Konnexionspunkte in Verbindung gesetzt werden; so daß man zwei solcher Punkte der oberen Vermessung mit zwei anderen der unteren vereinigt. Diese Vereinigung geschieht gemeiniglich durch die Trümmer, welche in den Schächten und Absinken senkrecht herabhängen, oder durch absichtlich dazu eingehängte Lothe.

Bei der Vermessung donlägiger Grubengebäude wendet man den Grubenquadranten an. Nur in Ermangelung desselben bedient man sich der Meßtische, deren Platten dann eine senkrechte Stellung bekommen, nebst den Höhendioptern, und bestimmt die Winkel durch den Transporteur. Geschieht die Messung in solchen Grubengebäuden, in welche kein Tageslicht fällt, so visirt man nach Lichtern.

Die Grubenrisse werden nach einer sehr zweckmäßigen Einrichtung entworfen und mit großer Sorgfalt ausgeführt, in welcher Hinsicht das Schwedische Verfahren besonders musterhaft ist. Es leuchtet übrigens ein, daß man bei der gewöhnlichen Beschaffenheit der Schwedischen Grubengebäude nicht mit dem Verfahren ausreichen kann, welches in Deutschland bei der Verfertigung der Grubenrisse angewandt zu werden pflegt. Die ungleich größere Regelmäßigkeit des vollkommneren deutschen Bergbaues, gestattet eine größere Einfachheit der Grubenrisse, und auch die Beschaffenheiten der Erzlagerstätten pflegen von der Art zu seyn, daß die Grubengebäude sich auf eine einfachere Weise deutlich darstellen lassen. Wenn es bei den auf schmalen, donlägigen Gän-

gen liegenden Grubengebäuden in den mehrsten Fällen thunlich ist, einen Hauptgrundriß zu verfertigen, auf welchen die in verschiedenen Teufen liegenden Baue so aufgetragen werden, als lägen sie in derselben Teufe, wobei aber die in verschiedenen Teufen befindlichen, durch verschiedene Farben angedeutet werden; wenn daneben ein Haupt-Saigerriß oft hinreicht und Profilrisse in manchen Fällen ganz entbehrt werden können; wenn es bei dem Bergbaue auf einem söhligen oder flach fallendem Flötze oft zureichend ist, sämmtliche Baue auf einem Haupt-Blatte darzustellen; so ist man dagegen bei den mehrsten Schwedischen Gruben, die oft weite Tagebaue haben, und deren in verschiedenen Teufen liegenden unterirdischen Baue mehr und weniger einander zu decken pflegen, genöthigt, zuerst eine ausfürliche Tagessituazions-Charte (Dagbladet) zu entwerfen, für die verschiedenen Hauptteufen eben so viele Grundrisse (Djup-chartor) zu zeichnen, und die nicht selten sehr unregelmäßige Verbindung der in verschiedenen Teufen liegenden Gebäude, durch nach verschiedenen Durchschnittsebnen entworfene Profile zu verdeutlichen.

Die Tagessituazionscharte wird, wie sich versteht, zuerst entworfen, dann schreitet man von dieser, auf änliche Weise wie bei der Vermessung, zur Verfertigung der verschiedenen Grundrisse fort und formirt zuletzt aus diesen, nach den bekannten Regeln, verschiedene Profile. Um die Grundrisse unter einander, so wie diese mit der Tagessituazionscharte

in

in das gehörige Verhältniß zu setzen, dienen die oben angegebenen Konnexionspunkte, durch welche für die Risse die sogenannten Zusammenlegungspunkte erhalten werden. Man ziehet auf der Tagesituazionscharte nach den Hauptdimensionen der Grubengebäude zwei einander rechtwinklich kreuzende Hauptlinien, die mit änlichen in den verschiedenen Grundrissen korrespondiren. Außerdem werden, um die gegenseitigen Verhältnisse der in verschiedenen Teufen liegenden Gebäude leichter übersehen zu können, auf den Grundrissen in gleichen Entfernungen von 10 zu 10 Klafter nach dem angenommenen verjüngten Maaße, einander rechtwinklich kreuzende Parallel-Linien gezogen, deren Quadrate einander decken. Die Zulage geschieht, nach gehöriger Orientirung, auf die sehr einfache Weise, daß man die Stazionspunkte von dem Original-Papiere durch feine Kopirnadeln auf das für den Grundriß bestimmte Papier trägt und die Vermessungslinien zuzieht.

Die Ausführung der Risse geschieht nicht allein ebenfalls auf eine sehr zweckmäßige Weise, sondern auch beinahe durchgehends mit vielem Kunstaufwande. Ueberaus vortheilhaft und nachahmungswerth ist es, daß nach einer Verordnung des Königlichen Bergkollegiums vom 2ten November 1748 bei allen Grubenrissen dieselbe Bezeichnungsart gleichartiger Gegenstände angewändt werden muß. Ich will den Hauptinhalt dieser Verordnung hier mittheilen, durch welche man einen Begriff von der

Sorge-

Sorgfalt erhält, mit welcher die Schwedischen Grubenrisse ausgeführt werden.

1) Alle Stålar und Gänge, sie mögen taub oder edel seyn, müssen nach ihrer Erstreckung und Mächtigkeit in den verschiedenen Arbeitsräumen, in denen sie sichtbar sind, auf den betreffenden Blättern bemerkt und ausgezeichnet werden.

2) Wenn Klüfte vorkommen, die eine Strecke fortsetzen, so müssen sie ebenfalls angemerkt und verzeichnet werden, so daß daraus zu ersehen ist, ob die Gänge mit ihnen parallel laufen oder dieselben schneiden.

3) In den Anmerkungen auf jedem Blatte müssen die Grade der Donläge und des Fallens der Gänge angeführt werden. Wenn ihre Lage und ihr Verhalten auf dem Grundrisse nicht deutlich genug dargestellt werden kann, so sind besondere Profilzeichnungen darüber anzufertigen, deren Basis auf den Grundriß getragen werden muß.

4) Zur Andeutung der verschiedenen verzeichneten Gegenstände werden folgende Farben und Zeichen angewandt:

a) Karmesinroth für Gold.

b) Himmelblau für Silber und Blei.

c) Grün für Kupfererz.

d) Dunkelblau für Eisen.

e) Braun für Antimonium.

f) Grasgrün für Schwefelkies.

g) Brandgelb für Galmei.

h)

h) Zinnoberroth für Kobalt und Wismuth.

i) Schwarz für taube Hornsklar.

k) Taube Quarzgänge werden weiß gelassen.

l) Mit geraden grauen Linien und Strichen werden die Absonderungen des Neben-Gesteins gezeichnet, in den Richtungen, welche die Schieferung zeigt; dichtes, unabgesondertes Nebengestein wird dagegen durch graue Punktirung angedeutet.

5) Die im Bisherigen gemachten Bestimmungen beziehen sich auf die Risse solcher Gruben, welche auf ordentlichen Lagern oder Gängen bauen. Aber für die Risse der Salaer Silbererzgruben und andere auf änlichen Lagerstätten bauende, wo viele Sklar vorkommen, die in verschiedenen Richtungen einander durchsetzen, ist es zur Deutlichkeit erforderlich, die verschiedenen, wenn sie gleich änliche Erze führen, durch besondere passende Farben zu bezeichnen.

6) Da wo flach fallende Lager und Flötze vorkommen, müssen zwei bis drei Profile, nach den Haupterstreckungen der Gruben gezeichnet werden.

7) Wenn eine donlägige Erzlagerstätte mit ihrer Farbe angelegt wird, so muß diese am Hangenden blaß gehalten, am Liegenden hingegen am dunkelsten angelegt werden.

8) Wenn Nieren oder taube Sklar vorkommen, so müssen auch solche angegeben, und die ersteren durch die gehörigen Farben bezeichnet werden.

9) Oerter und Absinken, überhaupt alle Arbeitsräume werden einfach genau angelegt und mit Schachtellinien versehen, die an der einen Seite breiter und stärker gezogen werden müssen, als an der anderen.

Die aus den Faluner Gruben erfolgten Kupfer-Erze werden von den einzelnen Hüttenbesitzern in den ihnen gehörigen, Theils in der Nähe der Gruben, Theils innerhalb der Stadt gelegenen Kupferhütten verschmolzen; der ausgehaltene Bleiglanz wird dagegen für gemeinschaftliche Rechnung, auf dem in der Stadt gelegenen, sogenannten Silberwerke zu Gute gemacht. Der Kupferprozeß wird zu Falun nur bis zur Gewinnung des Schwarzkupfers durchgeführt. Das Gahrkupfer wird daraus zu Avestad dargestellt. In früheren Zeiten, in denen die Anzahl der Bergsmänner sich wohl auf 600 belief, waren Schmelzhütten bis auf eine Entfernung von zwei Meilen von den Gruben, überall wo sich Gefälle darbot, angelegt und ihre Anzahl war sehr bedeutend. Gegenwärtig, nun die Anzahl der Bergsmänner nur etwa auf 50 bis 60 sich beläuft, sind allein die Hütten im Gebrauch, welche den Gruben zunächst und in der Stadt liegen und die Anzahl der im Betriebe stehenden beträgt nicht mehr als etwa 40; welches freilich noch eine außerordentlich große Menge ist, im Vergleich mit der Anzahl von Schmelzwerken, die wir in Deutschland in der Umgebung eines Bergwerks zu sehen gewohnt sind.

Die

Die Hütten haben größten Theils, wie oben bereits erwähnt wurde, nicht bloß im Aeußeren, sondern auch im Inneren noch im hohen Grade das Gepräge der Alterthümlichkeit; nur ein Paar in neueren Zeiten eingerichtete Werke machen davon eine Ausnahme. Die Hüttenprozesse fand ich im Jahre 1807 dem Wesentlichen nach noch so, wie sie schon Swedenborg in seinem klassischen Werke de cupro beschrieben hat. Doch war man mit Schmelzversuchen in einem neu konstruirten Ofen beschäftigt, welche günstige Resultate zu liefern schienen. Das Faluner Hüttenwesen hat außer dem sehr änlichen, rohen Materiale, auch das mit dem Unterharzischen in der Gegend von Goslar gemein, daß es gewiß noch großer, wesentlicher Verbesserungen fähig ist, daß man aber in derselben sehr langsame Fortschritte macht. Die Ursache der großen Schwierigkeiten, denen zu Falun die Bekämpfung und Verbannung des alten Schlendrians unterliegt, ist hauptsächlich wohl in der Verfassung zu suchen, nach welcher die Kupferhütten von einzelnen, größten Theils nicht mit razionellen metallurgischen Kenntnissen versehenen Personen betrieben werden. Die theoretisch und praktisch gebildeten Bergbeamten, deren Kenntnisse auf die Verbesserung des Grubenbetriebes so sehr vortheilhaft eingewirkt haben, können ihren Einfluß auf die Vervollkommnung des Kupferhüttenwesens so gut wie gar nicht geltend machen, und nur wenige gebildete Hüttenbesitzer haben bisher versucht, Verbesserungen desselben einzuführen. Das

Bei-

Beispiel dieser wird vielleicht eine allmälige Nachfolge der Uebrigen veranlassen; in einen durchgehends guten Zustand wird aber das Faluner Hüttenwesen gewiß nicht eher gelangen, als bis man sich vielleicht entschließen sollte, auch dieses unter eine allgemeine Administrazion zu stellen; welche Maaßregel jetzt um so größere Beherzigung verdienen dürfte, da der Ertrag der Gruben immer mehr zu sinken scheint und man daher sich eifrigst bemühen sollte, durch Hülfe der Kunst die geringeren Gaben der Natur höher zu nutzen.

So unvollkommen und roh im Allgemeinen das Faluner Hüttenwesen noch ist, so bietet es doch viel Merkwürdiges und Belehrendes dar und verdient um so mehr eine genauere Betrachtung, da gewisse Einrichtungen demselben ganz eigenthümlich sind und, unter gehörigen Modifikazionen, vielleicht auch an anderen Orten benutzt werden könnten.

Kupferhüttenprozesse.

Die Hauptarbeiten der Faluner Kupferhütten, deren Hauptmaterial in besonders mit Schwefelkies gemengtem Kupferkiese besteht, sind folgende:

1) Das Rösten der Kupfererze (Kalkrostningen).

2) Die Roharbeit (Skärstens oder Sulu-Smältningen).

3) Das Rösten des Rohsteins (Wändrostningen).

4) Die Schwarzkupferarbeit (Rostbruket).

1)

1) Röstung der Kupfererze.

Diese Röstung wird im Freien in Rostgruben (Kallrost-gropar) vorgenommen. Man legt diese an einer trocknen, etwas erhöheten Stelle, am liebsten auf einer alten Schlackenhalde an, wo Wasser und Feuchtigkeit durch den lockeren Grund leicht abzieht. Man bildet die Grube entweder nur durch Aushöhlung oder durch Mauerung; giebt ihr eine längliche, hinten zugerundete Gestalt und läßt sie vorn offen. Die Sohle wird konkav gemacht und entweder mit kleinen Schlacken oder mit Steingrand ausgestampft. Diese Röstgruben erhalten eine ungleiche Größe: Manche sind 6 bis 7 Ellen lang, 4 bis 5 Ellen breit und ¾ bis 1 Elle tief; manche haben eine Länge von 10 Ellen, eine Breite von 6 Ellen und eine Tiefe von 2 bis 3 Ellen.

Wenn die Röstgrube mit Erz gefüllt werden soll, so legt man zu unterst nach der Breite derselben drei Stücke Holz, an den beiden Enden und in der Mitte, worauf dann, nach der Länge der Grube das eigentliche Rösteholz gelegt wird, welches 5 Ellen lang zu seyn pflegt. Von diesem schichtet man drei bis vier Lagen über einander.

Unmittelbar auf dem Holze wird eine Lage von Weicherz (Blöttmalm) in faustgroßen Stücken gleichmäßig ausgebreitet, wodurch eine gleichmäßige Anzündung der Röstungsmasse bewirkt wird. Ueber diese Lage von Weicherz, welche etwa 6 bis 8 Zoll hoch ist, wird die übrige Füllung auf folgende Weise eingerichtet: Das Harterz (Hårdmalmen) wird nur geröstet, um locker gebrannt zu wer-

werden. Man bildet davon eine Mauer, die das übrige Erz umgiebt und setzt es daher sowohl zunächst gegen die Seitenwände der Grube, als auch vorn in solcher Stärke auf, daß seine Masse ungefär den achten Theil der Länge der Grube beträgt. Dem Harterze zunächst wird eine ein Paar Fuß starke Lage von Grubenklein gesetzt, um dem Röstaufwerke eine größere Dichtigkeit von Außen zu geben und den starken Luftzug zu verhindern. Dagegen wird eine Lage von hartem strengem Erz (hård Segmalm) eingesetzt und der mittlere, größte Raum mit Weicherz gefüllt, worauf dann eine Lage von Harterz kommt. Darüber wird strenges Erz gestürzt und darauf noch einmal Weicherz. Die Höhe des Erzhaufwerks pflegt hinten vom Holze bis zur obersten Kante nicht unter 3 bis 4 Ellen zu betragen. Sobald sich das Haufwerk über den Rand der Grube erhebt, muß das Harterz möglichst dicht gelegt werden und zur festen Zusammenhaltung der inneren Masse eine angemessene Dossirung erhalten. Hinten giebt man dem Haufwerke eine Neigung von etwa 45° Grad, um die Masse desselben an dieser Stelle zu vermindern und dadurch eine möglichst gleichmäßige Erhitzung mit der vorn liegenden Masse zu bewirken. Wenn das Röstaufwerk auf solche Weise aufgesetzt ist, so wird es mit einer 3 bis 4 Zoll starken Lage von kleinem Erz oder Grubenklein bedeckt und ist dann fertig, um angezündet zu werden.

Ein Röstaufwerk enthält, wenn es klein ist, 75 bis 100 Tonnen und wenn es größer ist, bis an

300

300 Tonnen Erz. Ein solches erfordert ungefähr ½ Stafzum Holz.

Soll die Röste angezündet werden, so legt man etwas trocknes Holz unter die vorderen Enden des aus der Grube ein wenig vorragenden Röstholzes. Dieses fängt dann schnell Feuer. Die Flamme dringt in die Röstgrube vor; und gegen deß daß das Holz aufgebrannt ist, hat auch das Erz Feuer gefangen und unterhält solches dann von selbst. Ein kleines Rösthaufwerk brennt etwa zwei, ein größeres vier Wochen lang.

Während des Brandes sieht man dann und wann nach, ob das Feuer nicht erlischt, welches jedoch selten der Fall ist; oder ob es auch nicht zu heftig wird, welches durch die Deckung verhindert wird.

Wenn die Röste ausgebrannt und abgekühlt ist, so wird das Erz ausgenommen und zur Hütte gefördert. Man nimmt hierbei den Unterschied der drei eingesetzten, verschiedenen Erzgattungen deutlich wahr. Das Harterz erscheint beinahe unverändert, nur lockerer als zuvor. Wenn man diese Gattung bei der nächsten Roharbeit entbehren kann und der Bergsmann keinen Vorrath von rohem Harterz hat, so benutzt er dasselbe für eine neue Röstung und kehrt dann die Seite nach Innen, die bei der ersten Röstung nach Außen gewandt war. Das strenge Erz ist ganz und gar roth gebrannt. Auch das Weicherz muß so erscheinen, wenn es die gehörige Hitze bekommen hat; es ereignet sich aber gewöhnlich, daß es in der Mitte des Rösthaufwerks in einen Klump (Sulu)

 zu-

zusammen geschmolzen ist, der inwendig beinahe gar nicht, auswendig hingegen zu stark gebrannt ist und hier eine bläulichschwarze Farbe angenommen hat. Dieses muß natürlicher Weise erfolgen, wenn eine so große Masse Weicherz in die Mitte des Haufwerks, wo die Hitze am stärksten ist, gelegt wird, ohne dasselbe mit einer anderen, weniger Schwefel haltigen und weniger leicht schmelzenden Erzgattung zu vermengen. Auch wird gemeiniglich viel zu geringe Sorgfalt auf das gehörige Zerschlagen der Erzstücke verwandt, die zum Theil in einer solchen Größe eingesetzt werden, daß der Röster sie nur mit Mühe heben kann. Wenn nun gleich die Zwischenräume mit kleineren Erzstücken ausgefüllt werden, so pflegt doch das Haufwerk im Inneren zu locker gegen die sie umgebende Masse zu seyn, wodurch das Feuer sich um so mehr von der Außenwand gegen die Mitte zieht.

Die Arbeit der Zurichtung der Röste wird nach dem Inhalte derselben im Ganzen bezahlt: für eine kleinere giebt man 20 bis 24 Schilling; für eine größere 1 Thlr. bis 1 Thlr. 16 Schill. 1 Stafrum Holz kostet gemeiniglich 2 ½ Reichsthaler.

2) Roharbeit.

Die Stein- oder Roharbeit wird zu Falun oder Krummöfen betrieben. Diese haben einen beinahe rechtwinklich vierseitig prismatischen Schacht, der aber nicht durchgehends von gleichen Dimensionen ist. Manche Oefen haben eine Höhe von 4 Ellen bis 4 Ellen 8 Zoll über dem Vorheerde, eine Weite von 1 Elle 18 Zoll unten zwi-

zwischen den Seitenmauern und eine Tiefe von 1 Elle 10 Zoll zwischen der Brust und der Rückwand. Andere haben zwar dieselbe Weite und Tiefe aber dabei eine Höhe von 5 bis 5½ Ellen. Alle kommen darin überein, daß der Schacht unten zwischen den Seitenmauern eine etwas größere Weite hat als oben. Der Rückwand giebt man lieber eine kleine Neigung nach unten und gegen die Brust.

Die Brustöffnung und der Heerdraum vor derselben, der sogenannte Vorheerd, dient bei der Falunner Roharbeit nur zum Abzuge der Schlacken. Zum Abstechen des Steins dient dagegen eine Stich-Oeffnung unten in der einen Seitenmauer (Stekhals-pelaren) des Ofens, die während der Schmelzung durch einen Lehmpfropf und Stübbe verschlossen gehalten wird und die in den darunter sich befindenden, runden Stichheerd mündet.

Die äußere rauhe Mauer der Oefen pflegt aus grauartigem Gneus, die innere Schachtmauer aus Gestellstein oder auch aus Backsteinen, mit Lehm aufgemauert zu werden.

Die älteren Oefen, von denen auf der sechsten Tafel Fig. 1. und 2. eine Vorstellung gegeben ist, wurden durchgehends mit Grundabzüchten zur Ableitung der Feuchtigkeit gebauet; in neuerer Zeit hat man sie ausgefüllt und behauptet, daß die Schmelzung besser von Statten gehe, welches doch aber mit anderen bekannten

und sicheren Erfahrungen im Widerspruche zu stehen scheint.

Brust= und Formmauer (Huggstaden) werden nach jedesmaliger, vollendeter Schmelzung erneuert. Die Einsetzung dieser Theile, so wie die Zumachung des Ofens geschieht auf folgende Weise.

Da wo man sich eines Bodensteins bedient, wird zuerst auf diesen eine 3 bis 4 Zoll starke Lehmsohle (Sandstötning) eingeschlagen, welche aus gleichen Theilen Sand und Thon besteht, welches mit Wasser etwas angefeuchtet wird. Zu gleicher Zeit wird der Stichheerd (Utslags-Hälet) aus einer eben so starken Lage von derselben Masse gebildet. Man bringt auch wohl eine Schlackenfüllung unter der Lehmsohle an, wozu man die Schlackennase von der letzten Schmelzung nimmt, giebt dann aber der Lehmsohle eine etwas geringere Stärke. Hat man keinen Bodenstein, so läßt man die Lehmsohle auf einer Lage von Sand (Bottenstötning) ruhen. Ist die Heerdsohle so weit fertig, so wärmt man sie durch Brände und Kohlen zwei bis drei Stunden lang ab, wodurch sie so trocken wird, daß nun der Stübbeheerd daauf eingestampft werden kann. Auf die Lehmsohle wird zuerst etwas feiner Sand oder Kohlenstübbe gestreuet, worauf dann die Heerdmasse in dünnen Lagen eingeschlagen wird. Zu dieser nimmt man ⅔ feingestoßenen Thon und ⅓ fein gestoßene Kohlenstübbe, zu welchem Gemenge so viel Wasser gegeben wird, daß die Theile gut zusammenbacken. Diese Stübbesohle erhält eine

Stärke

Stärke von etwa 5 bis 6 Zoll. Mit einer eben so starken Lage schwerer Stübbe wird der Stichheerd ausgeschlagen. Der ganze Heerd des Ofens erhält die Gestalt einer umgekehrten, abgestumpften vierseitigen Pyramide, deren nach oben gewandte und mit dem Formboden in einer Ebne liegenden Grundfläche etwa 2 Ellen lang und breit ist und deren Höhe — die Tiefe des Heerdes unter der Form — etwa 1 Elle mißt. Der Heerdraum verjüngt sich also etwas nach unten gegen die horizontale Sohle. Indem der obere Theil desselben unter der Brust ein wenig verragt, bildet er hier den Vorheerd.

Ist der Heerd auf solche Weise vorgerichtet, so wird zum Einsetzen der Formmauer nebst der Form geschritten.

Die Formmauer — oder derjenige Theil der Rückwand, welcher die Form zunächst umgiebt — wozu man in älteren Zeiten einen einzigen, großen, mit einer Formöffnung versehenen Stein nahm, wird gegenwärtig aus kleineren feuerfesten Steinen eingesetzt. Zur Unterlage für die Form nimmt man einen großen und platten Stein, den man, je nachdem die Form höher oder tiefer liegen soll, in eine verschiedene Höhe über dem Vorheerde bringt. Ihre Figur, horizontale Höhe über dem Vorheerde und Neigung gegen den Schmelzraum, welche Verhältnisse nach der Figur des Ofens und der Beschaffenheit der Erze modifizirt werden, haben auf den Gang der Schmelzung begreiflicher Weise einen großen Einfluß. Die gebräuchlichen Formen bestehen aus geschmiedetem Eisen und

haben im Maule eine Weite von wenigstens $2\frac{1}{2}$, höchstens $3\frac{1}{4}$ Zoll, bei einer Höhe von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll. Die letztere Dimension scheint doch wohl zu groß zu seyn und gewiß irren sich die Faluner Schmelzer, wenn sie behaupten, daß bei ihren leichtflüssigen Erzen die Dimensionen der Form von keiner besonderen Wichtigkeit seyen.

Einige Oefen hatte man in neuerer Zeit mit zwei neben einander liegenden Formen vorgerichtet. Die Mündungen dieser hatten geringere Dimensionen: eine Weite von etwa 2 und eine Höhe von ungefähr $1\frac{3}{4}$ Zoll. Sie lagen 11 Zoll von einander entfernt und entweder mit einander parallel, oder nach vorn etwas gegen einander geneigt.

Was die horizontale Höhe und die Neigung der Form betrifft, so hat man es am vortheilhaftesten gefunden, sie bei leichtschmelzigen Erzen in eine Höhe von 8 bis 9 Zoll über dem Vorheerde, bei streng gehenden, in eine Höhe von 10 bis 11 Zoll zu legen. Im ersteren Falle erhält sie nur eine so geringe Neigung, daß auf ihrem Boden einige Tropfen Wasser leicht in den Heerd rinnen; im letzteren legt man sie dagegen hinten einen Zoll höher als vorn. Man läßt sie ein wenig in den Heerd vorragen.

Nach dem Einsetzen der Form nimmt man die Abwärmung des Heerdes vor, worauf etwa 18 bis 24 Stunden vergehen. Dann erst schreitet man zum Einsetzen der Brustmauer.

Quer über den Heerd wird ein Brett gelegt, welches man auf zwey aus den Seitenmauern vorspringenden Steinen ruhen läßt. Darüber wird ein Gewölbe geben

mauert und hierauf die Brustmauer gesetzt, wozu man feuerfeste Steine und Lehmmörtel anwendet, und welche man hinter den übrigen Theil der Vorderwand des Ofens um 3 bis 4 Zoll zurückspringen läßt.

Ist der Ofen auf solche Weise zugemacht, so wird er ganz mit Kohlen gefüllt, wozu 12 bis 14 Tonnen *) erforderlich sind. Sind diese angezündet, so läßt man das Gebläse langsam angehen.

Vormals bediente man sich ganz allgemein der pyramidalen Blasbälge, welche ich auch noch in den mehrsten Hütten antraf. In einigen hatte man neuerlich das Widholmsgebläse vorgerichtet und war mit der Wirkung desselben überaus zufrieden, daher es vermuthlich gegenwärtig schon allgemeiner eingeführt seyn wird. Die Spitzbälge, deren zwei einem Ofen vorlagen, hatten eine Länge von 6 Ellen 8 Zoll; hinten waren sie 1 Elle 2⅓ Zoll hoch und 2 Ellen 14 Zoll breit; vorn 11 Zoll hoch und 25 Zoll breit. Die Deupen hatten eine Länge von 2½ höchstens 3 Ellen und waren hinten 5 Zoll, vorn

2

*) Eine Kohlentonne ist ein zylindrisches Maaß von 5700 Schwed. Dezimalzoll Inhalt und enthält 32 Kappar, mithin 4 Kappar weniger als die in den übrigen Bergrevieren gebräuchlichen. 18 solcher Tonnen rechnet man auf eine Karre; doch stehet dem Bauer zu auf jede Karre 1 Tonne Brände zu liefern. Ein Kohlenfaß, womit die Kohlen aufgegeben werden, hält ungefär 13/14 Tonne, wenn man nehmlich 12 Faß auf die Karre rechnet. 12 Tonnen machen 1 Stiege.

2 Zoll weit. Sie lagen um 8 Zoll hinter der Formmündung zurück. Bei einigen Oefen war eine Windlade angerichtet, in welche die Deupen mündeten und aus welcher dann die Gebläseluft durch eine Deupe in den Ofen geführt wurde. Wie die Einrichtung bei dem Widholmsgebläse beschaffen zu seyn pflegt, ist aus dem vierten Bande dieses Werks bekannt. Die Wasserräder, welche zur Bewegung der Blasmaschinen dienen, sind größten Theils mittelschlächtig, doch kommen auch einige unterschlächtige vor. Sie pflegen einen Durchmesser von 6 bis 8 Ellen und eine Breite von $1\frac{1}{2}$ Ellen zu haben. Die Bewegung der Radwelle wird durch Wellfüße unmittelbar und auf gewöhnliche Weise zu den Blasebälgen fortgepflanzt, deren Oberkasten an Wippen hängen, deren eine Hälfte mit dem Gegengewichte sich gemeiniglich außerhalb des Hüttengebäudes bewegt.

Für die Schmelzung wird das geröstete Erz auf der Hüttensohle in einen Haufen gestürzt; in einem anderen Haufen hat man ungeröstetes Harterz und in einem dritten, Kupferschlacke. Auch versieht man sich mit ungebranntem Kalk, den man in der Gegend von Falun bricht. Der Schmelzer zerschlägt das geröstete Erz während der Schmelzung in etwa faustgroße Stücke und mengt sie gehörig durch einander. Die anzuwendende Schwarzkupferschlacke wird in Stücke von gleicher Größe zerschlagen; aber das ungeröstete Harterz wird in zwei- bis dreimal so großen Stücken aufgesetzt.

Auf

Auf einen Kohlensatz pflegt man zwei bis fünf Füllfaß Erz zu geben und dieses gegen die hinteren Kanten des Ofens zu setzen. Zur Beförderung des Flusses giebt man zugleich Schwarzkupferschlacken auf, von denen auf jeden Satz, höchstens zwei Füllfaß kommen und die gegen die Brust gestürzt werden. Außerdem bedient man sich auch wohl des Kalksteins als eines Flußmittels, den man besonders unmittelbar vor und nach dem Abstechen aufgiebt. Was die Gattirung der Erze betrifft, so rechnet man im Durchschnitt ¼ Harterz gegen ¾ Weicherz. Zuweilen wechselt man mit dem Satze von geröstetem Weicherz und ungeröstetem Harterz ab.

Im Anfange der Schmelzung ist besonders darauf zu sehen, daß sich schnell eine gute Nase bilde. Sie wird hauptsächlich durch das Harterz bewirkt, welches geneigt ist, eine strenge Schlacke zu erzeugen. In den beiden ersten Tagen, so lange der Ofen noch nicht in völlige Hitze bekommen ist und das Gebläse noch nicht seine gewöhnliche Kraft ausüben darf, gehen die Sätze langsamer nieder als späterhin. Bei einem guten Gange der Schmelzung kann man rechnen, daß in 24 Stunden etwa 120 bis 130 Sätze durch den Ofen gehen. 4 Sätze in einer Stunde, oder 96 in 24 Stunden, werden für einen mittelmäßigen Gang angesehen. 20 Last oder 40 Tonnen Erz, im Durchschnitt zu 1¾ Schiffpfund, können in 24 Stunden verschmolzen werden, wobei 12 bis 14 Last Kohlen aufgehen.

Wenn

Wenn einige Sätze nieder gegangen sind und die Schlacke anfängt, sich zu vermehren, müssen die von zäher Schlacke eingehüllten Kohlen ([illegible]) herausgezogen werden, welches bisweilen nach jedem Abstechen zu geschehen pflegt. Die Form muß von Zeit zu Zeit mit dem Formspett oder dem Räumeisen gereinigt und die Nase, wenn sie zu lang wird, an den Seiten abgestoßen werden. Das ungeschmolzene Hartzerz oder andere strenge Massen, welche gar oft in den Heerd gerathen, müssen vermittelst eines Schlackenhakens herausgezogen werden. Die Schlacke wird mit dem Spett aufgerührt, damit sie sich um so leichter von dem Steine trenne und nicht mit Theilen desselben zu einer dicken eisenhaltigen Sau zusammen gehe, die nur mit Mühe herauszubringen ist. Zusammengesinterte Schlackenklumpen (sogenannte Slagg-Dalkare), die sich unten im Heerde festsetzen, müssen so viel wie möglich losgekeilt und herausgebrochen werden. Die Schlacke, welche aus dem Heerde hervordringt, wird vermittelst einer in einem Kettenschurze hängenden Schlackengabel abgeworfen.

Wenn der Stein im Heerde so angestiegen ist, daß nur ein bis zwei Zoll bis zum Rande des Heerdes noch übrig sind, so muß er abgestochen werden. Die verschlossene Stichöffnung wird aufgestoßen und der Stein in den zuvor abgewärmten Stichheerd abgelassen. In diesem formt sich der Stein zu einem großen und runden Kuchen (Löpning), der, sobald er erstarret ist, mit einem

steren Spalte (Länsman) herausgehoben, in Stücken zerschlagen und zur Röststätte geschafft wird.

Der Stein, welcher vom ersten Abstechen erfolgt, wiegt etwa nur 8 bis 10 Schiffpfund; wenn aber durch die fortgesetzte Schmelzung der Heerd sich erweitert hat, so beträgt das Gewicht des Steins wohl 30 bis 35 Schiffpfund.

Von einem Abstechen bis zum anderen pflegen 36 bis 48 Stunden zu vergehen.

Nach dem ersten Abstechen setzt man das Gebläse erst in stärksten Gang, indem man die Bälge etwa drei Mal in der Minute wechseln läßt.

Wenn der Stübbeheerd verzehrt ist und der Ansatz von Schlacken und Ofenbrüchen sich darin mehrt, so ist man genöthigt auszublasen. Eine Schmelzung pflegt selten kürzere Zeit als 15 Tage und selten länger als 30 bis 35 Tage zu dauern. Doch hat man Beispiele einer Dauer von 40 Tagen.

Die großen im Heerde sich ansetzenden Sauen, die zum Theil aus der Masse der Nase sich bilden, wohl ein Gewicht von mehreren Schiffpfunden erlangen, und besonders aus Frischeisen bestehen, welches Theile von Kupfer und von Stein einhüllt, werden, nachdem sie herausgebrochen sind, ausgesaigert, in Stücken zerschlagen und bei der Roharbeit wieder mit aufgegeben. Die Masse, welche unten auf dem Boden sich angesetzt hat (Bottenmas), kann auf solche Weise immer benutzt werden. Von den übrigen Massen, welche von den Seiten des Heerdes

aus-

ausgebrochen werden, hält man diejenigen aus, welche Theile vom Kupfer oder Stein einschließen.

Der von der Felsuner Roharbeit gefallene Stein hat auf dem frischen Bruche eine Farbe, die der des Magnetkieses nicht unähnlich ist: ein dem Tomback-braunen genäherte Mittelfarbe zwischen Spiesgelb und Kupferroth. An der Oberfläche läuft sie aber bräunlich, schwarz oder stahlartig an. Inwendig hat der Stein einen schwachen metallischen Glanz. Das Gefüge desselben ist versteckt blättrich, hin und wieder dem Strahligen sich hinneigend. Dabei ist er gemeiniglich sehr löcherig, und gegen die obere Fläche, zum Theil auch gegen die untere blasig. Je dichter, härter, klingender er ist und je mehr seine Farbe in das Braune sticht, um so reicher pflegt er zu seyn. Dem Magnete ist er folgsam. Sein Kupfergehalt soll niemals unter 5 pr. Ct., am häufigsten 10, selten 15 pr. Ct. betragen.

Die Steinschlacken haben eine in das Kupferrothe mehr und weniger stechende, eisenschwarze Farbe, die zuweilen stahlartig, zuweilen kupferfarbig anläuft. Das Gefüge derselben ist Theils dicht, wobei sich ein unvollkommen muschlicher Bruch zeigt, Theils unvollkommen blättrich oder strahlig. Die Texturflächen besitzen einen halbmetallischen Glanz. Die Oberfläche ist entweder rauh, oder eben, oder glatt; im letzteren Falle glänzend, in dem anderen nur schimmernd. Nicht selten zeigt sie eine Anlage zur Krystallisazion, die sich in sternförmigen Strahlen, zuweilen auch in deutlicher hervorgehobenen kry-

krystallinischen Theilen offenbart, worüber ich bereits einige Bemerkungen in dem specimen crystallographiae metallurgicae mitgetheilt habe. —

Zur Steinarbeit sind vier Personen erforderlich: zwei Schmelzer und zwei Kohlenknechte. Die Ersteren erhalten 16 Schilling, die Letzteren 12 Schilling für vier und zwanzig stündige Arbeit (Dygnet). Diese ist in drei Schichten getheilt, nach welchen die Personen wechseln, von denen immer ein Schmelzer und ein Kohlenknecht mit einander arbeiten.

3) Röstung des Steins.

Man nimmt diese Arbeit in Stadeln vor, die auf gewöhnliche Weise in einer Reihe neben einander gebaut sind. Sie haben inwendig eine Länge von 10 Ellen, eine Breite von 3 Ellen 8 Zoll und eine Höhe von 3 Ellen.

In früheren Zeiten, in denen von den reicheren Erzen auch reicherer Stein erhalten wurde, mußte dieser länger und anfangs besonders schwach geröstet werden, daher man ihn anfangs in sehr großen Stücken dem Feuer aussetzte. Den ärmeren Stein, welcher gegenwärtig erfolgt, darf man schneller und gleich anfangs stärker rösten. In der Regel giebt man ihm nur vier Feuer. Bei den ersten beiden Feuern wendet man nur Holz an, welches man auf einer Unterlage von in die Quer, in Abständen von etwa 1 bis 2 Fuß eingelegten Wasen oder Knüppeln ruhen läßt; bei den beiden anderen zugleich auch Kohlen.

Zum

Zum ersten Feuer kömmt auf die Unterlage eine 6 bis 8 Zoll starke Lage (Hult) von Klufthalz. Hat man sogenanntes Wenderz (Wändmalm) so wird solches zunächst auf das Rösteholz gestürzt. Zu den untern Lagen des Steins nimmt man Stücke von etwa 1 Kubikfuß; für die darauf folgenden Lagen wird er in immer kleinere Stücke zerschlagen, so daß sie in der obersten Lage nur eine Stärke von etwa ½ Fuß haben. — Nachdem das Feuer angezündet worden, dauert diese erste Röstung 3, 4 höchstens 7 bis 8 Tage.

Für das zweite Feuer wird der einmal geröstete Stein in vier Mal kleinere Stücke zerschlagen. Auch wird eine niedrigere Lage von Rösteholz eingelegt. An der vorderen Seite wird das Haufwerk mit Rostklein bedeckt. Die Dauer dieses Feuers kann zwischen zwei und sechs Wochen betragen; gewöhnlich ist es aber in drei Wochen ausgebrannt.

Für das dritte und vierte Feuer wird der Stein in kleine Stücke, von etwa Hühnereier Größe, zu sogenanntem Werk zerschlagen.

Zum dritten Feuer sind nur ein Paar Schichten Kluftholz erforderlich. Auf dieses Röstholz wird eine Lage von Kohlen gestürzt, die besonders rings umher an den Rand gesetzt werden. Darüber wird eine 8 bis 10 Zoll starke Lage von Werk gestürzt. Darauf kommen noch zwei änliche Doppellagen von Kohlen und Werk und zuletzt wird noch das Haufwerk mit Kohlen bedeckt. Dieses Feuer pflegt 1 bis 1½ Wochen zu brennen.

Zum

Zum vierten Feuer wird noch weniger Rösteholz als zum dritten angewandt, aber dagegen mehr Kohlen. Diese bilden völlige Lagen zwischen dem Werk, die aber auch am Rande stärker als in der Mitte sind. Drei Doppellagen werden eingesetzt, und das ganze Haufwerk wird mit Kohlenklein bedeckt, worüber dann noch wohl Röstklein gestürzt wird. Diese Röstung pflegt acht Tage zu dauern.

Im dritten und vierten Feuer ist die Hitze so stark, daß der Stein leicht etwas in Fluß kömmt. Zuweilen fließen bedeutende Massen zusammen, welche sich auf dem Boden (Bottepsulu) oder an den Seitenmauern fest setzen.

Der gut durchgebrannte Stein hat eine blaulichschwarze Farbe und ist dicht. Wenn aber das Feuer nicht stark genug war, so blieben unvollkommen geröstete Massen (Kampwerk) von einer grünlichen oder gelblichen Farbe und größeren Porosität zurück. Diese müssen dann ausgehalten und noch ein oder ein Paar Mal geröstet werden. Wenn die Röstung des Steins gut von Statten gieng, so pflegt man $\frac{3}{4}$ gut durchgebranntes Werk (Kärnwerk) und $\frac{1}{4}$ unvollkommen gebranntes zu erhalten.

Eine 33 tägige Schmelzung pflegt so viel Stein zu liefern, daß $3\frac{1}{2}$ Stadeln damit gefüllt werden können. Im zweiten und dritten Feuer füllt dieselbe Masse 5 Stadeln und im vierten, bei welchem die Roststätten nicht ganz gefüllt werden, $5\frac{1}{2}$.

Der Röstwender, der die Röstung des Steins besorgt, erhält für die ganze Arbeit, die Röstung des sogenannten Kampwerkes mit eingerechnet, 4 bis $4\frac{1}{2}$ Reichsthaler.

4) Schwarzkupferarbeit.

Zum Schwarzkupferschmelzen wendet man zu Falun dieselben Oefen an, deren man sich zur Roharbeit bedient; man nimmt aber mehrere Veränderungen, besonders in Ansehung des Zumachens, damit vor. Der Heerd wird nehmlich kleiner gemacht, sowohl in der Weite, als auch in der Tiefe: entweder durch eingemauerte, feuerfeste Steine und eine Füllung zwischen dieser und der inneren Heerdmauer; oder auch, welches sehr gewöhnlich ist, indem man aus einer Sau von der Steinarbeit den Boden bildet und zu den Seiten entweder 3 bis 4 Zoll starke Steine nimmt, die man so einsetzt, daß der Boden eine kleine Neigung erhält, oder die Zwischenräume zwischen der Sau und den Mauern mit Thon, oder mit einer Verbindung von Thon und Sand ausfüllt. Auf diese Sohle kömmt eine Lage eines angefeuchteten Gemenges von Sand und Thon zu gleichen Theilen (Sandskorpa), womit der Heerd sowohl in der Sohle, als auch an den Seiten ausgeschlagen wird. Wenn diese Masse durch Abwärmen hinlänglich ausgetrocknet ist, so wird der Stübbeheerd aus einem Gemenge von $\frac{2}{3}$ Lehm und $\frac{1}{3}$ Kohlenstübbe eingeschlagen. Zuerst wird die Sohle aus ein Paar Lagen (Stötningar) dersel-

selben gebildet; dann werden die Seiten um ein in die Mitte gestelltes Holz eingestampft und darauf wird der Stübbeheerd bis zu den erforderlichen Dimensionen ausgeweitet (Utskurne Härden). Gewöhnlich erhält er eine obere Länge von 22 bis 24 Zoll, eine Weite von 14 bis 18 Zoll und hinten eine Tiefe von 6 bis 8 Zoll*), nebst einer bedeutenden Verjüngung nach unten. Die Form wird ungefär 6 Zoll über den Vorheerd eingesetzt. Statt des runden Stichheerdes, dessen man sich bei der Steinarbeit bedient, wird für die Schwarzkupferarbeit eine längliche Form vorgerichtet. Diese wird aufgemauert, dann rings umher mit Sand verfüllt, und mit einem Gemenge von Thon und Sand ausgestrichen, welches vor dem Abstechen sorgfältig abgewärmt wird.

Um die Kupfersauen (Kopparnasar) zu Gute zu machen, die nach der vorhergegangenen Schwarzkupferarbeit aus der Sohle des Heerdes gebrochen wurden, werden solche, wenn eine neue Arbeit beginnen soll, in den zuvor abgewärmten Heerd gestellt. Darauf wird der Ofen mit Kohlen gefüllt. Nachdem diese in Brand gesetzt und die Kupfersauen erweicht worden, läßt man das Gebläse angehen. Zuerst werden nun verschiedene Reste von dem vorigen Schwarzkupferschmelzen (Förwerk), Ofenbrüche und

*) Rinman giebt im Bergwerks-Lexikon, unter dem Artikel Rostbruk, pag. 428. die Länge des Heerdraums zu 12 Zoll und die Breite zu 6 Zoll an. Vermuthlich sind damit die unteren Dimensionen gemeint.

und im Heerde zurückgebliebenes unvollkommen geschmolzenes Werk, durchgeschmolzen. Darauf wird das für die neue Schmelzung bestimmte Werk aufgegeben. Auf 1 Faß Kohlen kommen gemeiniglich 4 oder 5 Faß Werk, wovon 2 bis 3 Faß unter die Kohlen gegen die Hinterwand und 2 darauf gesetzt werden. Zu Anfang werden die Sätze schwächer genommen, zumal wenn die Kupfersau groß und sehr eisenhaltig war.

Als Zuschlag wendet man Theils reinen Quarz von Finbo an, Theils Harterz, welches in seiner Mengung reich an Quarz ist. Diese Zuschläge dienen besonders zur Bewirkung eines hitzigeren Ganges der Schmelzung, daher sie besonders angewandt werden, wenn man bemerkt, daß es im Heerde anfängt kalt zu gehen.

Hat man einen gut und gleichmäßig gerösteten Stein zu verschmelzen, so ist die Schwarzkupferarbeit keinen besonderen Schwierigkeiten unterworfen. Ist aber der Stein zum Theil unvollkommen geröstet (råbrände), so bildet sich außer dem Schwarzkupfer leicht ein an Kupfer reicher Stein (Trottsten), der strengflüssiger, wie jener ist. Eine geringe Lage desselben im Heerde, zwischen dem Schwarzkupfer und den Schlacken, hat man nicht ungern, indem dadurch ein zu hitziger Gang verhüthet und das Schwarzkupfer vor dem Verbrennen mehr geschützt wird. Lästig wird er aber, wenn er sich zu sehr anhäuft, in welchem Falle man sich durch einen

stär-

stärkeren Zusatz von Quarz oder Harterz hilft. Ein anderer Fall tritt ein, wenn ein Theil des Steins zu stark geröstet worden war (twärbrändt Werk), wodurch er zu viel Schwefel verloren hatte; daher nun das Eisen sich schwerer verschlackt und weniger leicht vom Kupfer scheidet. Unter diesen Umständen bildet sich gern eine leicht erstarrende, hauptsächlich aus Eisen und Kupfer bestehende, Kruste (Lortled oder Lorthilla), die man durch einen Zusatz von etwas Trottsten, Quarz oder Harterz und durch ein stärkeres Gebläse aufzulösen sucht.

Hat die Schmelzung einen oder anderthalb Tage gedauert, so weitet sich der Heerd bedeutend aus. Auch setzen sich leicht erkaltete Massen an den Seiten desselben an, die von Zeit zu Zeit herausgebrochen werden müssen. Das Abwerfen der Schlacke (Kopparslagg, Quickslagg) geschieht auf gewöhnliche Weise.

Sobald der Heerd so weit gefüllt ist, daß die Schlacke ungefär eine Hand breit unter der Form stehet, warauf zwei bis drei mal vier und zwanzig Stunden zu vergehen pflegen, so wird abgestochen. Schlacken und Kohlen, welche dem Schwarzkupfer nachfolgen, werden rein abgezogen und sodann wird ein breites, mit Lehm beschlagenes Beil (Kopparyxa) der Quer nach mitten hinein gesetzt, welches bis zum Erkalten darinn bleibt und den Schwarzkupferbarren in zwei Stücke theilt; welches vormals unterblieb.

 In

In früheren Zeiten wurde zu Falun die Schwarzkupferarbeit nach jedesmaligem Abstechen geschlossen; gegenwärtig pflegt man aber zwei, auch wohl drei Mal während einer Arbeit abzustechen. Durch jeden Abstich werden zwischen 5 und 9 Schiffpfund Schwarzkupfer gewonnen.

Das zu Falun ausgebrachte Schwarzkupfer enthält zwar sehr verschiedenartige fremde Beimischungen: Schwefel, Eisen, Arsenik, Blei, Zink, ja sogar nach der Entdeckung des Herrn Assessors Gahn, Zinn; doch scheint es mir dem äusseren Ansehen nach ungleich reicher an Kupfer zu seyn, als das gewöhnlich auf deutschen Werken gewonnene. Dagegen dürften die Schlacken reicher an Kupfer seyn, wie die, welche bei unserem Schwarzkupferschmelzen zu fallen pflegen.

Um 1 Schiffpfund Schwarzkupfer zu produziren werden im Durchschnitt 30 bis 40 Tonnen Erz und 12 bis 18 Stiege Kohlen verwandt. Auf den ganzen Kupferprozeß vergehet eine Zeit von beinahe einem halben Jahre.

Um die Faluner Kupferhüttenprozesse in Hinsicht ihres ökonomischen Verhaltens richtig beurtheilen und mit den Arbeiten anderer Werke genau vergleichen zu können; sind die hier mitgetheilten Notizen, die einzigen sicheren welche ich habe darüber erfahren und zusammentragen können, nicht ganz hinreichend. Es gehet damit zu Falun wie an so vielen anderen Orten, wo man sich noch in den Fesseln der alten Gewohnheit befindet, daß man sich mit dem was man nach dem gebräuchlichen Verfahren ausbringt,

bringt, begnügt, ohne sich darüber strenge Rechenschaft abzufordern, ob man nicht dabei bedeutenden Verlust erleidet und ob es nicht möglich sey, mit größerem Vortheile noch mehr zu produziren. Die erste Grundlage eines vernünftigen Haushaltes bei metallurgischen Werken ist eine fortgehende, sorgfältige Probirung sowohl der Erze, als auch der Zwischenprodukte. Diese fehlte bei den Faluner Kupferhütten noch gänzlich. Eine genaue Probirung der dortigen Erze ist allerdings mit nicht geringeren Schwierigkeiten als bei den Erzen unseres Rammelsberges verknüpft; aber welcher Metallurg wird im Ernst behaupten wollen, daß sie überall nicht zu Stande zu bringen sey. Freilich würde ein sehr wesentliches Erleichterungsmittel für ihre Einführung, die Vervollkommnung der mechanischen Aufbereitung der Erze seyn, worauf also zuförderst die größte Aufmerksamkeit gerichtet werden müßte.

Was das Technische der Faluner Kupferhüttenprozesse betrifft, so läßt sich darüber, selbst bei der Unbekanntschaft mit dem genaueren ökonomischen Verhalten, eher ein Wort sagen. Das besonders Charakteristische derselben ist sowohl bei der Roh- als auch bei der Schwarzkupfer-Arbeit: das sehr lange Halten einer überaus großen, geschmolzenen Masse, im inneren Heerde des Ofens. Dieser erhält dazu bei dem Zumachen einen sehr großen Raum, der sich sehr bald noch mehr erweitert. Eine Folge hiervon ist ohne Zweifel ein weit stärkeres Entschwefeln der geschmolzenen Mas-

ausgebrochen werden, hält man diejenigen auch, welche Theile vom Kupfer oder Stein einschliessen.

Der von der Faluner Roharbeit gefallene Stein hat auf dem frischen Bruche eine Farbe, die der des Magnetkieses nicht unänlich ist: ein dem Tombacks braunen genäherte Mittelfarbe zwischen Spisgelb und Kupferroth. An der Oberfläche läuft sie aber bräunlich schwarz oder stahlartig an. Inwendig hat der Stein einen schwachen metallischen Glanz. Das Gefüge desselben ist versteckt blättrich, hin und wieder dem Strahligen sich hinneigend. Dabei ist er gemeiniglich sehr löcherig, und gegen die obere Fläche, zum Theil auch gegen die untere blasig. Je dichter, härter, klingender er ist und je mehr seine Farbe in das Braune sticht, um so reicher pflegt er zu seyn. Dem Magnete ist er folgsam. Sein Kupfergehalt soll niemals unter 5 pr. Ct., am häufigsten 10, selten 15 pr. Ct. betragen.

Die Steinschlacken haben eine in das Kupferrothe mehr und weniger stechende, eisenschwarze Farbe, die zuweilen stahlartig, zuweilen kupferfarbig anläuft. Das Gefüge derselben ist Theils dicht, wobei sich ein unvollkommen muschlicher Bruch zeigt, Theils unvollkommen blättrich oder strahlig. Die Texturflächen besitzen einen halbmetallischen Glanz. Die Oberfläche ist entweder rauh, oder eben, oder glatt; im letzteren Falle glänzend, in dem anderen nur schimmernd. Nicht selten zeigt sie eine Anlage zur Krystallisazion, die sich in sternförmigen Strahlen, zuweilen auch in deutlicher hervorgehobenen kry-

krystallinischen Theilen offenbart, worüber ich bereits einige Bemerkungen in dem specimen crystallographiae metallurgicae mitgetheilt habe. —

Zur Steinarbeit sind vier Personen erforderlich: zwei Schmelzer und zwei Kohlenknechte. Die Ersteren erhalten 16 Schilling, die Letzteren 12 Schilling für vier und zwanzig stündige Arbeit (Dygnet). Diese ist in drei Schichten getheilt, nach welchen die Personen wechseln, von denen immer ein Schmelzer und ein Kohlenknecht mit einander arbeiten.

3) Röstung des Steins.

Man nimmt diese Arbeit in Stadeln vor, die auf gewöhnliche Weise in einer Reihe neben einander gebauet sind. Sie haben inwendig eine Länge von 10 Ellen, eine Breite von 3 Ellen 8 Zoll und eine Höhe von 3 Ellen.

In früheren Zeiten, in denen von den reicheren Erzen auch reicherer Stein erhalten wurde, mußte dieser länger und anfangs besonders schwach geröstet werden, daher man ihn anfangs in sehr großen Stücken dem Feuer aussetzte. Den ärmeren Stein, welcher gegenwärtig erfolgt, darf man schneller und gleich anfangs stärker rösten. In der Regel giebt man ihm nur vier Feuer. Bei den ersten beiden Feuern wendet man nur Holz an, welches man auf einer Unterlage von in die Quer, in Abständen von etwa 1 bis 2 Fuß eingelegten Wasen oder Knüppeln ruhen läßt; bei den beiden anderen zugleich auch Kohlen.

Zum

Zum ersten Feuer nimmt auf die Unterlage eine 6 bis 8 Zoll starke Lage (Hult) von Klufthalz. Hat man sogenanntes Wenderz (Wändmalm) so wird solches zunächst auf das Rösteholz gestürzt. Zu den untersten Lagen des Steins nimmt man Stücke von etwa 1 Kubikfuß; für die darauf folgenden Lagen wird er in immer kleinere Stücke zerschlagen, so daß sie in der obersten Lage nur eine Stärke von etwa ½ Fuß haben. — Nachdem das Feuer angezündet worden, dauert diese erste Röstung 3, 4 höchstens 7 bis 8 Tage.

Für das zweite Feuer wird der einmal geröstete Stein in vier Mal kleinere Stücke zerschlagen. Auch wird eine niedrigere Lage von Röstaholz eingelegt. An der vorderen Seite wird das Haufwerk mit Rostklein bedeckt. Die Dauer dieses Feuers kann zwischen zwei und sechs Wochen betragen; gewöhnlich ist es aber in drei Wochen ausgebrannt.

Für das dritte und vierte Feuer wird der Stein in kleine Stücke, von etwa Hühnereier Größe, zu sogenanntem Werk zerschlagen.

Zum dritten Feuer sind nur ein Paar Schichten Klufthol erforderlich. Auf dieses Röstholz wird eine Lage von Kohlen gestürzt, die besonders rings umher an den Rand gesetzt werden. Darüber wird eine 8 bis 10 Zoll starke Lage von Werk gestürzt. Darauf kommen noch zwei änliche Doppellagen von Kohlen und Werk und zuletzt wird noch das Haufwerk mit Kohlen bedeckt. Dieses Feuer pflegt 1 bis 1½ Wochen zu brennen.

Zum

Zum vierten Feuer wird noch weniger Rösteholz als zum dritten angewandt, aber dagegen mehr Kohlen. Diese bilden völlige Lagen zwischen dem Werk, die aber auch am Rande stärker als in der Mitte sind. Drei Doppellagen werden eingesetzt, und das ganze Haufwerk wird mit Kohlenklein bedeckt, worüber dann noch wohl Röstklein gestürzt wird. Diese Röstung pflegt acht Tage zu dauern.

Im dritten und vierten Feuer ist die Hitze so stark, daß der Stein leicht etwas in Fluß kömmt. Zuweilen fließen bedeutende Massen zusammen, welche sich auf dem Boden (Bottensulu) oder an den Seitenmauern fest setzen.

Der gut durchgebrannte Stein hat eine bläulichschwarze Farbe und ist dicht. Wenn aber das Feuer nicht stark genug war, so blieben unvollkommen geröstete Massen (Kampwerk) von einer grünlichen oder gelblichen Farbe und größeren Porosität zurück. Diese müssen dann ausgehalten und noch ein oder ein Paar Mal geröstet werden. Wenn die Röstung des Steins gut von Statten gieng, so pflegt man ¾ gut durchgebranntes Werk (Kärnwerk) und ¼ unvollkommen gebranntes zu erhalten.

Eine 33 tägige Schmelzung pflegt so viel Stein zu liefern, daß 3¾ Stadeln damit gefüllt werden können. Im zweiten und dritten Feuer füllt dieselbe Masse 5 Stadeln und im vierten, bei welchem die Roststätten nicht ganz gefüllt werden, 5½.

Der Röstwender, der die Röstung des Steins besorgt, erhält für die ganze Arbeit, die Röstung des sogenannten Kampwerkes mit eingerechnet, 4 bis $4\frac{1}{2}$ Reichsthaler.

4) Schwarzkupferarbeit.

Zum Schwarzkupferschmelzen wendet man zu Falun dieselben Oefen an, deren man sich zur Roharbeit bedient; man nimmt aber mehrere Veränderungen, besonders in Ansehung des Zumachens, damit vor. Der Heerd wird nehmlich kleiner gemacht, sowohl in der Weite, als auch in der Tiefe: entweder durch eingemauerte, feuerfeste Steine und eine Füllung zwischen dieser und der inneren Heerdmauer; oder auch, welches sehr gewöhnlich ist, indem man aus einer Sau von der Steinarbeit den Boden bildet und zu den Seiten entweder 3 bis 4 Zoll starke Steine nimmt, die man so einsetzt, daß der Boden eine kleine Neigung erhält, oder die Zwischenräume zwischen der Sau und den Mauern mit Thon, oder mit einer Verbindung von Thon und Sand ausfüllt. Auf diese Sohle kömmt eine Lage eines angefeuchteten Gemenges von Sand und Thon zu gleichen Theilen (Sandskorpa), womit der Heerd sowohl in der Sohle, als auch an den Seiten ausgeschlagen wird. Wenn diese Masse durch Abwärmen hinlänglich ausgetrocknet ist, so wird der Stübbeheerd aus einem Gemenge von $\frac{2}{3}$ Lehm und $\frac{1}{3}$ Kohlenstübbe eingeschlagen. Zuerst wird die Sohle aus ein Paar Lagen (Stötningar) derselben

selben gebildet; dann werden die Seiten um ein in die Mitte gestelltes Holz eingestampft und darauf wird der Stübbeheerd bis zu den erforderlichen Dimensionen ausgeweitet (Utskurne Härdon). Gewöhnlich erhält er eine obere Länge von 22 bis 24 Zoll, eine Weite von 14 bis 18 Zoll und hinten eine Tiefe von 6 bis 8 Zoll*), nebst einer bedeutenden Verjüngung nach unten. Die Form wird ungefär 6 Zoll über den Vorheerd eingesetzt. Statt des runden Stichheerdes, dessen man sich bei der Steinarbeit bedient, wird für die Schwarzkupferarbeit eine längliche Form vorgerichtet. Diese wird aufgemauert, dann rings umher mit Sand verfüllt, und mit einem Gemenge von Thon und Sand ausgestrichen, welches vor dem Abstechen sorgfältig abgewärmt wird.

Um die Kupfersauen (Kopparnasar) zu Gute zu machen, die nach der vorhergegangenen Schwarzkupferarbeit aus der Sohle des Heerdes gebrochen wurden, werden solche, wenn eine neue Arbeit beginnen soll, in den zuvor abgewärmten Heerd gestellt. Darauf wird der Ofen mit Kohlen gefüllt. Nachdem diese in Brand gesetzt und die Kupfersauen erweicht worden, läßt man das Gebläse angehen. Zuerst werden nun verschiedene Reste von dem vorigen Schwarzkupferschmelzen (Förwerk), Ofenbrüche und

*) Rinman giebt im Bergwerks-Lexikon, unter dem Artikel Rostbruk, pag. 428. die Länge des Heerdraums zu 12 Zoll und die Breite zu 6 Zoll an. Vermuthlich sind damit die unteren Dimensionen gemeint.

und im Heerde zurückgebliebenes unvollkommen geschmolzenes Werk, durchgeschmolzen. Darauf wird das für die neue Schmelzung bestimmte Werk aufgegeben. Auf 1 Faß Kohlen kommen gemeiniglich 4 oder 5 Faß Werk, wovon 2 bis 3 Faß unter die Kohlen gegen die Hinterwand und 2 darauf gesetzt werden. Zu Anfang werden die Sätze schwächer genommen, zumal wenn die Kupfersau groß und sehr eisenhaltig war.

Als Zuschlag wendet man Theils reinen Quarz von Finbo an, Theils Harterz, welches in seiner Mengung reich an Quarz ist. Diese Zuschläge dienen besonders zur Bewirkung eines hitzigeren Ganges der Schmelzung, daher sie besonders angewandt werden, wenn man bemerkt, daß es im Heerde anfängt kalt zu gehen.

Hat man einen gut und gleichmäßig gerösteten Stein zu verschmelzen, so ist die Schwarzkupferarbeit keinen besonderen Schwierigkeiten unterworfen. Ist aber der Stein zum Theil unvollkommen geröstet (råbrändt), so bildet sich außer dem Schwarzkupfer leicht ein an Kupfer reicher Stein (Trottsten), der strengflüssiger, wie jener ist. Eine geringe Lage desselben im Heerde, zwischen dem Schwarzkupfer und den Schlacken, hat man nicht ungern, indem dadurch ein zu hitziger Gang verhüthet und das Schwarzkupfer vor dem Verbrennen mehr geschützt wird. Lästig wird er aber, wenn er sich zu sehr anhäuft, in welchem Falle man sich durch einen stär-

stärkeren Zusatz von Quarz oder Harterz hilft. Ein anderer Fall tritt ein, wenn ein Theil des Steins zu stark geröstet worden war (twärbrändt Werk), wodurch er zu viel Schwefel verloren hatte; daher nun das Eisen sich schwerer verschlackt und weniger leicht vom Kupfer scheidet. Unter diesen Umständen bildet sich gern eine leicht erstarrende, hauptsächlich aus Eisen und Kupfer bestehende, Kruste (Lortled oder Lorthilla), die man durch einen Zusatz von etwas Trottsten, Quarz oder Harterz und durch ein stärkeres Gebläse aufzulösen sucht.

Hat die Schmelzung einen oder anderthalb Tage gedauert, so weitet sich der Heerd bedeutend aus. Auch setzen sich leicht erkaltete Massen an den Seiten desselben an, die von Zeit zu Zeit herausgebrochen werden müssen. Das Abwerfen der Schlacke (Kopparslagg, Quickslagg) geschieht auf gewöhnliche Weise.

Sobald der Heerd so weit gefüllt ist, daß die Schlacke ungefär eine Hand breit unter der Form stehet, worauf zwei bis drei mal vier und zwanzig Stunden zu vergehen pflegen, so wird abgestochen. Schlacken und Kohlen, welche dem Schwarzkupfer nachfolgen, werden rein abgezogen und sodann wird ein breites, mit Lehm beschlagenes Beil (Kopparyxa) der Quer nach mitten hinein gesetzt, welches bis zum Erkalten darinn bleibt und den Schwarzkupferbarren in zwei Stücke theilt; welches vormals unterblieb.

 In

In früheren Zeiten wurde zu Falun die Schwarzkupferarbeit nach jedesmaligem Abstechen geschlossen; gegenwärtig pflegt man aber zwei, auch wohl drei Mal während einer Arbeit abzustechen. Durch jeden Abstich werden zwischen 5 und 9 Schiffpfund Schwarzkupfer gewonnen.

Das zu Falun ausgebrachte *Schwarzkupfer* enthält zwar sehr verschiedenartige fremde Beimischungen: *Schwefel*, *Eisen*, *Arsenik*, *Blei*, *Zink*, ja sogar nach der Entdeckung des Herrn Assessors Gahn, *Zinn*; doch scheint es mir dem äusseren Ansehen nach ungleich reicher an *Kupfer* zu seyn, als das gewöhnlich auf deutschen Werken gewonnene. Dagegen dürften die *Schlacken* reicher an Kupfer seyn, wie die, welche bei unserem Schwarzkupferschmelzen zu fallen pflegen.

Um 1 Schiffpfund Schwarzkupfer zu produziren werden im Durchschnitt 30 bis 40 Tonnen Erz und 12 bis 18 Stiege Kohlen verwandt. Auf den ganzen Kupferprozeß vergehet eine Zeit von beinahe einem halben Jahre.

Um die Faluner Kupferhüttenprozesse in Hinsicht ihres ökonomischen Verhaltens richtig beurtheilen und mit den Arbeiten anderer Werke genau vergleichen zu können, sind die hier mitgetheilten Notizen, die einzigen sicheren welche ich habe darüber erfahren und zusammentragen können, nicht ganz hinreichend. Es gehet damit zu Falun wie an so vielen anderen Orten, wo man sich noch in den Fesseln der alten Gewohnheit befindet, daß man sich mit dem was man nach dem gebräuchlichen Verfahren ausbringt,

bringt, begnügt, ohne sich darüber strenge Rechenschaft abzufordern, ob man nicht dabei bedeutenden Verlust erleidet und ob es nicht möglich sey, mit größerem Vortheile noch mehr zu produziren. Die erste Grundlage eines vernünftigen Haushaltes bei metallurgischen Werken ist eine fortgehende, sorgfältige Probirung sowohl der Erze, als auch der Zwischenprodukte. Diese fehlte bei den Faluner Kupferhütten noch gänzlich. Eine genaue Probirung der dortigen Erze ist allerdings mit nicht geringeren Schwierigkeiten als bei den Erzen unseres Rammelsberges verknüpft; aber welcher Metallurg wird im Ernst behaupten wollen, daß sie überall nicht zu Stande zu bringen sey. Freilich würde ein sehr wesentliches Erleichterungsmittel für ihre Einführung, die Vervollkommnung der mechanischen Aufbereitung der Erze seyn, worauf also zuförderst die größte Aufmerksamkeit gerichtet werden müßte.

Was das Technische der Faluner Kupferhüttenprozesse betrifft, so läßt sich darüber, selbst bei der Unbekanntschaft mit dem genaueren ökonomischen Verhalten, eher ein Wort sagen. Das besonders Charakteristische derselben ist sowohl bei der Roh- als auch bei der Schwarzkupfer-Arbeit: das sehr lange Halten einer überaus großen, geschmolzenen Masse, im inneren Heerde des Ofens. Dieser erhält dazu bei dem Zumachen einen sehr großen Raum, der sich sehr bald noch mehr erweitert. Eine Folge hiervon ist ohne Zweifel ein weit stärkeres Entschwefeln der geschmolzenen

Massen im Ofen, als solches da geschieht, wo das Geschmolzene nur eine kurze Zeit den Einwirkungen der Kohle und Gebläseluft im Ofen ausgesetzt bleibt. Jene Behandlung der geschmolzenen Masse zieht eine zu unvollkommene Verschlackung des Eisens und dagegen eine nachtheilige Redukzion eines bedeutenden Theils desselben, zugleich aber, zumal bei der Schwarzkupferarbeit, ein starkes Verbrennen von Kupfer nach sich, welches um so eher erfolgen muß, da die Oefen bei ihrer großen Weite, eine so geringe Höhe haben. Das Schwarzkupfer wird freilich, durch das lange Halten im Ofen anscheinend, reiner dargestellt, welches auf den nachfolgenden Prozeß des Gahrmachens einen günstigen Einfluß haben kann; aber der daraus erfolgende Vortheil wiegt schwerlich den Verlust an Kupfer auf, der bei jener Schwarzkupferarbeit gewiß unvermeidlich ist. Die starken Sauen und der häufige Ansatz anderer, im Heerde erstarrender Massen, macht die Arbeit überaus unrein und mühsam. Der Heerd kann nicht lange die ihm gegebene regelmäßige Gestalt behalten; er weitet sich ungleichförmig aus und in demselben Grade in welchem dieses geschieht und zugleich im Heerde gearbeitet wird, muß auch der Prozeß unvortheilhafter gehen. Die ganze Konstrukzion der Oefen, — ihre geringe Höhe, die beinahe gleichmäßigen, großen Dimensionen des Schachtes, die Beschaffenheit der Form u. s. w. — trägt mit dazu bei, die Prozesse unvollkommen zu machen und bewirkt ohne Zweifel einen zu starken Kohlenverbrand. Auf die Verminderung desselben hat die auf manchen

Hüt-

Hütten vorgenommene Erhöhung der Oefen so wie die Vorrichtung von zwei engeren Formen bereits vortheilhaft eingewirkt; aber man würde hierin gewiß noch weiter gehen dürfen, und bei einer noch grösseren Erhöhung der Oefen und einer Veränderung ihrer inneren Gestalt ohne Zweifel noch bessere Resultate erhalten können; wie solches auch schon auf dem sogenannten Präzipitazionswerke angestellte Versuche, von denen unten noch die Rede seyn wird, zum Theil bewährt haben. Ob nicht übrigens das Wesentliche der Faluner Methode, unter gewissen Modifikazionen und bei gewissen Erzen doch vortheilhafte Anwendung finden könne, wage ich nicht zu entscheiden; wünschte aber, daß man durch die hier mitgetheilten Nachrichten aufmerksamer darauf werden möchte. Da jene Methode von den in Deutschland üblichen Verfahrungsarten so sehr abweicht und in Schweden seit langen Jahren ein so großes Kupferausbringen dadurch bewirkt worden, so verdient sie es gewiß, daß sie von erfahrnen Metallurgen bei Versuchen, welche auf die Vervollkommnung der hin und wieder noch so großer Verbesserungen fähigen Kupferhüttenprozesse abzwecken, berücksichtigt werde. — Daß die zu Falun übliche Röstung der Erze höchst unvollkommen ist, braucht kaum erwähnt zu werden.

Silberhütten-Arbeiten.

Die Silberhütte, auf welcher der Blende-haltige Bleiglanz auf Rechnung der Faluner Gewerkschaft ver-

 schmol-

schmolzen wird, liegt innerhalb der Stadt und besitzt zwei Schmelzöfen, einen Treibofen, ein Röstehaus und ein Laboratorium zur Goldscheidung.

Die Erze werden von der Grube in zwei Hauptgattungen angeliefert: als Stuff und sogenanntes Erz (malm).

Die Hüttenprozesse sind:

1) Das Bleischmelzen;
2) Das Rösten des Steins;
3) Das Verschmelzen des Steins;
4) Das Vertreiben der Werke;
5) Das Verfrischen der Glötte;
6) Die Goldscheidung.

Das Gahrmachen der gewonnenen Schwarzkupfer geschieht zu Awesta.

1) Bleischmelzprozeß.

Zum Bleischmelzen bedient man sich eines Hohofens, mit offner Brust, hinterem und vorderem Tiegel.

Die Höhe des Ofens beträgt über der Lehmsohle 10 Ellen und über der Form 9 Ellen. Ueber der Stübbesohle mißt er von der Form bis zur Brust 1¾ Fuß, zwischen den Seitenmauern ⅘ Ellen. Die obere Schachtöffnung hat ⅘ Ellen im Quadrat. Die Rückwand ist nach unten etwas gegen die Brust geneigt. Zwei solcher Oefen sind neben einander gebauet und haben einen gemeinschaftlichen Schornstein.

Der ganze innere Heerd besteht:

1)

1) aus einer aus Lehm und Sand geschlagenen Sohle;

2) aus einer Lage Sand;

3) aus der Stübbesohle, welche aus 3 Theilen Thon und 2 Theilen Stübbe geschlagen wird und gegen den Vorheerd eine nicht größere Neigung erhält, als daß eben Wasser darauf herabrinnen kann. Der Stübbeheerd wird mollenförmig ausgeschnitten.

Der Punkt an der Brust, wo die verlängerte Linie der Formplatte eintrifft, liegt 9 Zoll über dem Vorheerde. Die Form hat 3° Fall.

Der Vortiegel wird ½ Elle tief und ungefähr eben so weit ausgeschnitten. 1 Elle tiefer wie dieser liegt der Stichheerd.

Die Beschickung wird auf dem Hüttenboden vorgenommen. Zu einem Haufwerk, welches Beschickung genannt wird, nimmt man:

4 Zentner (à 100 Pfund) Stuff à 28 pr. Ct. Blei und 3 Loth Silber.

63 Zentner Erz à 12 pr. Ct. Blei und 1 Loth Silber.

3 Zentner Heerd;

und nach Gutdünken unreine Schlacken von der Bleiarbeit, so wie Schlacken vom Glöttefrischen. Diese Beschickungstheile werden horizontal über einander geschichtet und bei dem Aufgeben senkrecht weggefüllt.

Bei dem gewöhnlichen Gange der Arbeit pflegt man auf 1 Faß Kohlen 2 Füllfaß Beschickung zu setzen. 1 Füll-

Füllfaß ist ungefähr $\frac{1}{20}$ einer Beschickung. In vier und zwanzig Stunden gehen im Durchschnitt 48 Sätze durch den Ofen. Eine Beschickung wird gemeiniglich in acht und vierzig Stunden durchgesetzt, wobei 8 Karren Kohlen (à 12 Faß) aufgehen. Man führt die Form hell und hält die Nase etwa 4 Zoll lang. In 48 Stunden wird drei Mal gestochen. Aus dem Stichheerde wird der Stein abgehoben und das Werkblei in parallelepipedische, eiserne Formen gekellt.

Die Menge der fallenden Werke ändert sehr ab. Im Anfange des Prozesses pflegen bei jedem Stiche nur 2 Zentner zu erfolgen; da hingegen weiter hin die Menge des Werkbleies wohl bis zu 8 Zentner steigt. Der Zentner Werkblei hält 7 Loth Silber und der Stein 1½ Loth Silber und 6 bis 9 pr. Ct. Kupfer.

Die Schmelzung gieng, als ich sie beobachtete, sehr unrein und schien mit bedeutendem Bleiverbrande verbunden zu seyn. Man ließ die Brustöffnung zu weit werden, ohne sie gehörig mit Stübbe zu verwahren. Die Schlacken waren ganz musig und wurden vermittelst einer eisernen Krücke abgezogen.

Ueber ein Zumachen wird 30 Tage lang geschmolzen.

2) Röstung des Steins.

Die Röstung des von der ersten Arbeit erhaltenen Steins geschieht in ähnlichen Vorrichtungen und dem Wesentlichen nach auf dieselbe Weise, wie das Rösten des Steins auf den Faluner Kupferhütten.

3)

3) Verschmelzung des Steins.

Diese Arbeit, von welcher ein unreines Schwarzkupfer erfolgt, wird auf änliche Weise wie die Schwarzkupferarbeit der Faluner Kupferhütten betrieben. Es werden dazu zwar dieselben Oefen gebraucht die man zum Bleischmelzen anwendet; aber man giebt diesen eine andere Einrichtung und verwandelt sie durch Abtragung eines Theils der Vorwand in halbhohe Oefen.

Wenn das Schwarzkupfer so weit erstarrt ist, daß es aus der Form gehoben werden kann, so wird es etwas geneigt aufgerichtet, damit das mechanisch darinn enthaltene Werkblei heraus tröpfeln kann. Dieses pflegt im Zentner 12 Loth Silber zu enthalten.

Die Schwarzkupfer halten indessen eine größere Menge von Blei und Silber, welches inniger damit verbunden ist, zurück, daher es, um dieses so viel wie möglich daraus zu scheiden, zu Awestad einem besondern Prozeß unterworfen wird, von welchem unten noch die Rede seyn soll.

4) Treibarbeit.

Der Treibheerd gleicht in Hinsicht seiner Konstrukzion den älteren Harzischen, die jetzt nur noch an einigen Stellen zu finden sind, hat aber ungleich geringere Dimensionen wie diese. Auch ist die Kuppel nicht ganz geschlossen, sondern eine mittlere Oeffnung derselben wird durch eine bewegliche Haube gedeckt.

Auf den Aschenheerd werden nur 40 Zentner Werke gesetzt, wovon ausser dem Silber, sehr wenig Abstrich,

etwa

etwa 28 Zentner Glötte und 11 Zentner Heerd erfolgen.

Mit Inbegriff der Zurichtung des Heerdes pflegt ein Treiben 24 Stunden zu dauern. 12 Stunden vergehen bis zum Anlassen des Gebläses.

Die Kannen sind nicht mit Schneppern versehen. Sie sind aber beweglich und werden nach Gutbefinden hin und hergerückt.

Zu einem Treiben gehet 1 Stafrum geflößtes Kiefernholz auf *).

5) Glöttfrischen.

Man wendet bei dieser Arbeit dieselben Oefen wie bei dem Bleischmelzen an, verwandelt sie aber, wie zum Verschmelzen des Steins, in halbhohe Oefen.

Auf 1 Faß Kohlen werden 4 Füllfaß Glötte gesetzt. 1 Füllfaß davon wiegt etwa 4 Lispfund.

Das Blei wird nicht abgestochen, sondern man läßt es beständig in den Stichheerd rinnen. Man kellt es aus diesem in Formen und ziehet das sich bildende Oxyd vermittelst einer Krücke ab. Dieser Abzug — der doch nach aller Wahrscheinlichkeit kupferig ist — wird bei derselben Arbeit wieder mit durchgestochen. Die Frischschlacken werden dagegen bei dem Bleischmelzen mit vorgeschlagen.

6)

*) Ein solches Stafrum Holz ist 6/4 Ellen lang, 3 Ellen hoch und 3 Ellen breit.

6) Goldscheidung.

Die Blicksilber welche bei der Falnner Silber- und Bleiarbeit fallen, sind güldisch. Um den Goldgehalt in dem Silber zu konzentriren und sie dadurch zur Scheidung auf dem nassen Wege vorzubereiten, nimmt man mit ihnen einen Prozeß vor, der mit dem auf der Ocker bei Goslar üblichen Goldscheidungsprozesse Aehnlichkeit hat, sich aber dadurch von diesem unterscheidet, daß man zur Zersetzung des künstlich gebildeten Schwefelsilbers, nicht Blei sondern Eisen anwendet.

Man granulirt die Werke und beschickt sie mit Schwefel, indem man auf die Mark, 3 Loth Schwefel nimmt. Diese Beschickung trägt man in einen Ipser Tiegel auf änliche Weise wie zur Ocker ein und zwar bringt man 20 Mark in einen Tiegel. Ist die Masse geschmolzen, so setzt man kleines Eisen z. B. Blechabschnitzel hinzu, deren Gewicht 4 Loth beträgt. Die im Tiegel befindliche Masse gießt man darauf in zwei Gießpuckel aus. In dem ersten befindet sich dann der König, der höchstens 3 Mark wiegt, mit darauf sitzendem Plachmal; in dem zweiten, Plachmal allein. Um das Plachmal vom Könige zu scheiden, stellt man die konische Masse umgekehrt, d. h. die Grundfläche des Kegels nach unten, in einen Tiegel, giebt Feuer und kneipt, sobald das Plachmal erweicht ist, den König mit einer Zange ab. Dieser wird aufbewahrt und es wird nun mit dem Plachmal eine zweite Scheidung auf änliche Art wie vorher vorgenommen, die man darauf noch fünf Mal

wieder-

wiederholt, so daß man in Allem sieben Könige erhält. Diese schmelzt man zusammen ein und granulirt sie. Man sammelt die Granalien von den Königen mehrerer Arbeiten und beschickt dann 20 Mark derselben auf gleiche Weise wie bei der ersten Arbeit, mit Schwefel; zersetzt die Masse durch Eisen und wiederholt den Prozeß so oft, bis man 9 Könige bekommen hat. In diesen ist nun das Verhältniß des Goldes zum Silber so, daß man sie mit Vortheil der Scheidung auf dem nassen Wege unterwerfen kann. Man granulirt die von der ganzen Arbeit gesammelten Könige und behandelt sie mit Salpetersäure. Aus der salpetersauren Auflösung wird nachher das Silber durch Kupfer gefällt. Das Plachmal welches von der letzten Konzentrazionsarbeit übrig bleibt, enthält in 5 Lispfund 10 Loth Silber und wird bei dem Bleischmelzen mit zugesetzt. —

Durch die beschriebenen Prozesse der Faluner Silberhütte werden jährlich im Durchschnitt gewonnen: 200 bis 300 Ducaten Gold, 400 bis 500 Mark Silber und 100 bis 150 Schiffpfund Blei.

Kupferpräzipitazion.

Die Faluner Grubenwasser enthalten verschiedene Salze, zumal Kupfer- und Eisenvitriol. Man benutzt sie zuerst, um den Kupfergehalt durch sogenannte Zämentazion oder durch Präzipitazion vermittelst Eisen daraus darzustellen. Man leitet sie zu dem Ende durch schmale und flache hölzerne Behälter, die so gestellt

stellt sind, daß das Wasser aus dem einen in den anderen gelangen kann, über eingelegtes, altes Eisen fort, wodurch die Absetzung des Kupfers bewirkt wird. Das auf solche Weise erhaltene Zämentkupfer ist sehr unrein, indem es besonders mit Eisentheilen verbunden ist. Um den etwa 60 bis 67 pr. Ct. betragenden Kupfergehalt daraus zu gewinnen wird es in Verbindung mit Grubenklein in einer besonderen Hütte, auf Rechnung der Gewerkschaft verschmolzen. Das Verfahren ist im Wesentlichen dasselbe wie bei der anderen Kupferarbeit. Man unterwirft das Zämentkupfer in Verbindung mit Grubenklein und Kies einer Röstung, darauf einer Roharbeit, wobei man sich eines Zuschlages von Kupferschlacken bedient und schmelzt dann den gerösteten Stein zu Schwarzkupfer, welches wie das Uebrige, zu Awestad gahr gemacht wird. Auf solche Weise gewinnt man bei dem gewerkschaftlichen Präzipitazionswerke des Jahrs im Durchschnitt 15 bis 20 Schiffpfund Kupfer.

Das Präzipitazionswerk war durch die Art seiner Verwaltung besonders geeignet, um auf demselben Versuche zur Verbesserung der zu Falun üblichen Kupferhütten-Arbeiten anzustellen. Zur Zeit meines Dortseyns waren auch darauf abzweckende Versuche im Gange, die von einsichtsvollen Bergbeamten musterhaft geleitet wurden und schon damals großen Nutzen versprachen. Die Nachrichten, welche ich darüber hier zu geben im Stande bin, verdanke ich der gütigen Mittheilung des Herrn Geschwornen Wallmann.

Man hatte einen Schmelzofen erbauet, der sich nicht allein durch seine größere Höhe, und verhältnißmäßig ge-

Massen im Ofen, als solches da geschieht, wo das Geschmolzene nur eine kurze Zeit den Einwirkungen der Kohle und Gebläseluft im Ofen ausgesetzt bleibt. Jene Behandlung der geschmolzenen Masse zieht eine zu unvollkommene Verschlackung des Eisens und dagegen eine nachtheilige Redukzion eines bedeutenden Theils desselben, zugleich aber, zumal bei der Schwarzkupferarbeit, ein starkes Verbrennen von Kupfer nach sich, welches um so eher erfolgen muß, da die Oefen bei ihrer grossen Weite, eine so geringe Höhe haben. Das Schwarzkupfer wird freilich, durch das lange Halten im Ofen anscheinend, reiner dargestellt, welches auf den nachfolgenden Prozeß des Gahrmachens einen günstigen Einfluß haben kann; aber der daraus erfolgende Vortheil wiegt schwerlich den Verlust an Kupfer auf, der bei jener Schwarzkupferarbeit gewiß unvermeidlich ist. Die starken Sauen und der häufige Ansatz anderer, im Heerde erstarrender Massen, macht die Arbeit überaus unrein und mühsam. Der Heerd kann nicht lange die ihm gegebene regelmäßige Gestalt behalten; er weitet sich ungleichförmig aus und in demselben Grade in welchem dieses geschieht und zugleich im Heerde gearbeitet wird, muß auch der Prozeß unvortheilhafter gehen. Die ganze Konstrukzion der Oefen, — ihre geringe Höhe, die beinahe gleichmäßigen, grossen Dimensionen des Schachtes, die Beschaffenheit der Form u. s. w. — trägt mit dazu bei, die Prozesse unvollkommen zu machen und bewirkt ohne Zweifel einen zu starken Kohlenverbrand. Auf die Verminderung desselben hat die auf manchen

Hüt-

Hütten vorgenommene Erhöhung der Oefen so wie die Vorrichtung von zwei engeren Formen bereits vortheilhaft eingewirkt; aber man würde hierin gewiß noch weiter gehen dürfen, und bei einer noch größeren Erhöhung der Oefen und einer Veränderung ihrer inneren Gestalt ohne Zweifel noch bessere Resultate erhalten können; wie solches auch schon auf dem sogenannten Präzipitazionswerke angestellte Versuche, von denen unten noch die Rede seyn wird, zum Theil bewährt haben. Ob nicht übrigens das Wesentliche der Faluner Methode, unter gewissen Modifikazionen und bei gewissen Erzen doch vortheilhafte Anwendung finden könne, wage ich nicht zu entscheiden; wünschte aber, daß man durch die hier mitgetheilten Nachrichten aufmerksamer darauf werden möchte. Da jene Methode von den in Deutschland üblichen Verfahrungsarten so sehr abweicht und in Schweden seit langen Jahren ein so großes Kupferausbringen dadurch bewirkt worden, so verdient sie es gewiß, daß sie von erfahrnen Metallurgen bei Versuchen, welche auf die Vervollkommnung der hin und wieder noch so großer Verbesserungen fähigen Kupferhüttenprozesse abzwecken, berücksichtigt werde. — Daß die zu Falun übliche Röstung der Erze höchst unvollkommen ist, braucht kaum erwähnt zu werden.

Silberhütten-Arbeiten.

Die Silberhütte, auf welcher der Blende-haltige Bleiglanz auf Rechnung der Faluner Gewerkschaft ver-

 schmol-

schmelzen wird, liegt innerhalb der Stadt und besitzt zwei Schmelzöfen, einen Treibofen, ein Röstehaus und ein Laboratorium zur Goldscheidung.

Die Erze werden von der Grube in zwei Hauptgattungen angeliefert: als Stuff und sogenanntes Erz (malm).

Die Hüttenprozesse sind:

1) Das Bleischmelzen;
2) Das Rösten des Steins;
3) Das Verschmelzen des Steins;
4) Das Vertreiben der Werke;
5) Das Verfrischen der Glötte;
6) Die Goldscheidung.

Das Gahrmachen der gewonnenen Schwarzkupfer geschieht zu Awesta.

1) Bleischmelzprozeß.

Zum Bleischmelzen bedient man sich eines Hohofens, mit offner Brust, hinterem und vorderem Tiegel.

Die Höhe des Ofens beträgt über der Lehmsohle 10 Ellen und über der Form 9 Ellen. Ueber der Stübbesohle mißt er von der Form bis zur Brust 1¾ Fuß, zwischen den Seitenmauern ⅘ Ellen. Die obere Schachtöffnung hat ⅘ Ellen im Quadrat. Die Rückwand ist nach unten etwas gegen die Brust geneigt. Zwei solcher Oefen sind neben einander gebauet und haben einen gemeinschaftlichen Schornstein.

Der ganze innere Heerd besteht:

1)

1) aus einer aus Lehm und Sand geschlagenen Sohle;

2) aus einer Lage Sand;

3) aus der Stübbesohle, welche aus 3 Theilen Thon und 2 Theilen Stübbe geschlagen wird und gegen den Vorheerd eine nicht größere Neigung erhält, als daß eben Wasser darauf herabrinnen kann. Der Stübbeheerd wird mollenförmig ausgeschnitten.

Der Punkt an der Brust, wo die verlängerte Linie der Formplatte eintrifft, liegt 9 Zoll über dem Vorheerde. Die Form hat 3° Fall.

Der Vorliegel wird ½ Elle tief und ungefähr eben so weit ausgeschnitten. 1 Elle tiefer wie dieser liegt der Stichheerd.

Die Beschickung wird auf dem Hüttenboden vorgenommen. Zu einem Haufwerk, welches Beschikkung genannt wird, nimmt man:

4 Zentner (à 100 Pfund) Stuff à 28 pr. Ct. Blei und 3 Loth Silber.

63 Zentner Erz à 12 pr. Ct. Blei und 1 Loth Silber.

3 Zentner Heerd;

und nach Gutdünken unreine Schlacken von der Bleiarbeit, so wie Schlacken vom Glöttefrischen. Diese Beschickungstheile werden horizontal über einander geschichtet und bei dem Aufgeben senkrecht weggefällt.

Bei dem gewöhnlichen Gange der Arbeit pflegt man auf 1 Faß Kohlen 2 Füllfaß Beschickung zu setzen. 1 Füll-

Füllfaß ist ungefähr $\frac{1}{288}$ einer Beschickung. In vier und zwanzig Stunden gehen im Durchschnitt 48 Sätze durch den Ofen. Eine Beschickung wird gemeiniglich in acht und vierzig Stunden durchgesetzt, wobei 8 Karren Kohlen (à 12 Faß) aufgehen. Man führt die Form hell und hält die Nase etwa 4 Zoll lang. In 48 Stunden wird drei Mal gestochen. Aus dem Stichheerde wird der Stein abgehoben und das Werkblei in parallelepipedische, eiserne Formen gekellt.

Die Menge der fallenden Werke ändert sehr ab. Im Anfange des Prozesses pflegen bei jedem Stiche nur 2 Zentner zu erfolgen; da hingegen weiter hin die Menge des Werkbleies wohl bis zu 8 Zentner steigt. Der Zentner Werkblei hält 7 Loth Silber und der Stein 2½ Loth Silber und 6 bis 9 pr. Ct. Kupfer.

Die Schmelzung gieng, als ich sie beobachtete, sehr unrein und schien mit bedeutendem Bleiverbrande verbunden zu seyn. Man ließ die Brustöffnung zu weit werden, ohne sie gehörig mit Stäbbe zu verwahren. Die Schlakken waren ganz musig und wurden vermittelst einer eisernen Krücke abgezogen.

Ueber ein Zumachen wird 30 Tage lang geschmolzen.

2) Röstung des Steins.

Die Röstung des von der ersten Arbeit erhaltenen Steins geschieht in änlichen Vorrichtungen und dem Wesentlichen nach auf dieselbe Weise, wie das Rösten des Steins auf den Falunner Kupferhütten.

3)

3) Verschmelzung des Steins.

Diese Arbeit, von welcher ein unreines Schwarzkupfer erfolgt, wird auf ähnliche Weise wie die Schwarzkupferarbeit der Falunner Kupferhütten betrieben. Es werden dazu zwar dieselben Oefen gebraucht die man zum Bleischmelzen anwendet; aber man giebt diesen eine andere Einrichtung und verwandelt sie durch Abtragung eines Theils der Vorwand in halbhohe Oefen.

Wenn das Schwarzkupfer so weit erstarrt ist, daß es aus der Form gehoben werden kann, so wird es etwas geneigt aufgerichtet, damit das mechanisch darinn enthaltene Werkblei heraus tröpfeln kann. Dieses pflegt im Zentner 12 Loth Silber zu enthalten.

Die Schwarzkupfer halten indessen eine größere Menge von Blei und Silber, welches inniger damit verbunden ist, zurück, daher es, um dieses so viel wie möglich daraus zu scheiden, zu Awestad einem besondern Prozeß unterworfen wird, von welchem unten noch die Rede seyn soll.

4) Treibarbeit.

Der Treibheerd gleicht in Hinsicht seiner Konstrukzion den älteren Harzischen, die jetzt nur noch an einigen Stellen zu finden sind, hat aber ungleich geringere Dimensionen wie diese. Auch ist die Kuppel nicht ganz geschlossen, sondern eine mittlere Oeffnung derselben wird durch eine bewegliche Haube gedeckt.

Auf den Aschenheerd werden nur 40 Zentner Werke gesetzt, wovon ausser dem Silber, sehr wenig Abstrich, etwa

etwa 28 Zentner Glötte und 11 Zentner Heerd erfolgen.

Mit Inbegriff der Zurichtung des Heerdes pflegt ein Treiben 24 Stunden zu dauern. 12 Stunden vergehen bis zum Anlassen des Gebläses.

Die Kannen sind nicht mit Schneppern versehen. Sie sind aber beweglich und werden nach Gutbefinden hin und hergerückt.

Zu einem Treiben gehet 1 Stafrum geflößtes Kiefernholz auf *).

5) Glöttfrischen.

Man wendet bei dieser Arbeit dieselben Oefen wie bei dem Bleischmelzen an, verwandelt sie aber, wie zum Verschmelzen des Steins, in halbhohe Oefen.

Auf 1 Faß Kohlen werden 4 Füllfaß Glötte gesetzt. 1 Füllfaß davon wiegt etwa 4 Lispfund.

Das Blei wird nicht abgestochen, sondern man läßt es beständig in den Stichheerd rinnen. Man kellt es aus diesem in Formen und ziehet das sich bildende Oxyd vermittelst einer Krücke ab. Dieser Abzug — der doch nach aller Wahrscheinlichkeit kupferig ist — wird bei derselben Arbeit wieder mit durchgestochen. Die Frischschlacken werden dagegen bei dem Bleischmelzen mit vorgeschlagen.

6)

*) Ein solches Stafrum Holz ist 6/4 Ellen lang, 3 Ellen hoch und 3 Ellen breit.

6) Goldscheidung.

Die Blicksilber welche bei der Falnner Silber- und Bleiarbeit fallen, sind güldisch. Um den Goldgehalt in dem Silber zu konzentriren und sie dadurch zur Scheidung auf dem nassen Wege vorzubereiten, nimmt man mit ihnen einen Prozeß vor, der mit dem auf der Ocker bei Goslar üblichen Goldscheidungsprozesse Aenlichkeit hat, sich aber dadurch von diesem unterscheidet, daß man zur Zersetzung des künstlich gebildeten Schwefelsilbers, nicht Blei sondern Eisen anwendet.

Man granulirt die Werke und beschickt sie mit Schwefel, indem man auf die Mark, 3 Loth Schwefel nimmt. Diese Beschickung trägt man in einen Ipser Tiegel auf änliche Weise wie zur Ocker ein und zwar bringt man 20 Mark in einen Tiegel. Ist die Masse geschmolzen, so setzt man kleines Eisen z. B. Blechabschnitzel hinzu, deren Gewicht 4 Loth beträgt. Die im Tiegel befindliche Masse gießt man darauf in zwei Gießpuckel aus. In dem ersten befindet sich dann der König, der höchstens 3 Mark wiegt, mit darauf sitzendem Plachmal; in dem zweiten, Plachmal allein. Um das Plachmal vom Könige zu scheiden, stellt man die konische Masse umgekehrt, d. h. die Grundfläche des Kegels nach unten, in einen Tiegel, giebt Feuer und kneipt, sobald das Plachmal erweicht ist, den König mit einer Zange ab. Dieser wird aufbewahrt und es wird nun mit dem Plachmal eine zweite Scheidung auf änliche Art wie vorher vorgenommen, die man darauf noch fünf Mal

wieder-

wiederholt, so daß man im Allem sieben Könige erhält. Diese schmelzt man zusammen ein und granulirt sie. Man sammelt die Granalien von den Königen mehrerer Arbeiten und beschickt dann 20 Mark derselben auf gleiche Weise wie bei der ersten Arbeit, mit Schwefel; zersetzt die Masse durch Eisen und wiederholt den Prozeß so oft, bis man 9 Könige bekommen hat. In diesen ist nun das Verhältniß des Goldes zum Silber so, daß man sie mit Vortheil der Scheidung auf dem nassen Wege unterwerfen kann. Man granulirt die von der ganzen Arbeit gesammelten Könige und behandelt sie mit Salpetersäure. Aus der salpetersauren Auflösung wird nachher das Silber durch Kupfer gefällt. Das Nachmal welches von der letzten Konzentrazionsarbeit übrig bleibt, enthält in 5 Lispfund 10 Loth Silber und wird bei dem Bleischmelzen mit zugesetzt. —

Durch die beschriebenen Prozesse der Faluner Silberhütte werden jährlich im Durchschnitt gewonnen: 200 bis 300 Ducaten Gold, 400 bis 500 Mark Silber und 100 bis 150 Schiffpfund Blei.

Kupferpräzipitazion.

Die Faluner Grubenwasser enthalten verschiedene Salze, zumal Kupfer- und Eisenvitriol. Man benutzt sie zuerst, um den Kupfergehalt durch sogenannte Zämentazion oder durch Präzipitazion vermittelst Eisen daraus darzustellen. Man leitet sie zu dem Ende durch schmale und flache hölzerne Behälter, die so gestellt

stellt sind, daß das Wasser aus dem einen in den anderen gelangen kann, über eingelegtes, altes Eisen fort, wodurch die Absetzung des Kupfers bewirkt wird. Das auf solche Weise erhaltene Zämentkupfer ist sehr unrein, indem es besonders mit Eisentheilen verbunden ist. Um den etwa 60 bis 67 pr. Ct. betragenden Kupfergehalt daraus zu gewinnen wird es in Verbindung mit Grubenklein in einer besonderen Hütte, auf Rechnung der Gewerkschaft verschmolzen. Das Verfahren ist im Wesentlichen dasselbe wie bei der anderen Kupferarbeit. Man unterwirft das Zämentkupfer in Verbindung mit Grubenklein und Kies einer Röstung, darauf einer Roharbeit, wobei man sich eines Zuschlages von Kupferschlacken bedient und schmelzt dann den gerösteten Stein zu Schwarzkupfer, welches wie das Uebrige, zu Awestad gahr gemacht wird. Auf solche Weise gewinnt man bei dem gewerkschaftlichen Präzipitazionswerke des Jahrs im Durchschnitt 15 bis 20 Schiffpfund Kupfer.

Das Präzipitazionswerk war durch die Art seiner Verwaltung besonders geeignet, um auf demselben Versuche zur Verbesserung der zu Falun üblichen Kupferhütten-Arbeiten anzustellen. Zur Zeit meines Dortseyns waren auch darauf abzweckende Versuche im Gange, die von einsichtsvollen Bergbeamten musterhaft geleitet wurden und schon damals großen Nutzen versprachen. Die Nachrichten, welche ich darüber hier zu geben im Stande bin, verdanke ich der gütigen Mittheilung des Herrn Geschwornen Wallmann.

Man hatte einen Schmelzofen erbauet, der sich nicht allein durch seine größere Höhe, und verhältnißmäßig ge-

geringere Weite, sondern auch durch mehrere andere zweckmäßige Einrichtungen vortheilhaft vor den gewöhnlichen Faluner Kupferöfen auszeichnete. Auf der sechsten Kupfertafel Fig. 3 und 4 ist er im Grundrisse und im Profile dargestellt. Seine Schachthöhe betrug 6½ Elle und seine Weite 1½ Elle im Quadrat. Ueber dem Schachte war eine 9 Ellen hohe Schlotte aufgeführt, und zur Aufsatzöffnung, die sich an der einen Seite des Ofens befand, führten Stuffen hinan. Eine wesentliche Veränderung der Konstrukzion bestand darin, daß drei Formen in den Schmelzraum mündeten, die so vertheilt waren, daß eine hinten in der Mitte und die anderen zu beiden Seiten eintrafen. Die übrigen Einrichtungen waren im Wesentlichen die nehmlichen, wie bei den gewöhnlichen dortigen Kupferöfen.

Bei den Versuchen die man in diesem Ofen anstellte, bestimmte man nicht allein den Gehalt der zu verschmelzenden Materialien, sondern auch das Gemäß und Gewicht der Sätze, so wie das Gewicht der gewonnenen Produkte, mit möglichster Genauigkeit.

Zu einem Versuchschmelzen, welches im Jahre 1803 unternommen wurde, wählte man folgende Beschickung:

14 Last Zämentkupfer mit einem Gehalt von 60 bis 67 pr. Ct.

12 Last geschlemmtes Grubenklein mit einem Kupfergehalt von 1½ pr. Ct.

56 Last geschlämmtes Grubenklein von 1 pr. Ct.

10 Last gröberes Grubenklein von 1½ pr. Ct.

87 Last Kies.
43 Last Kupferschlacke, Theils von der vorhergegangenen Schmelzung, Theils aus alten Halden ausgelesen.

Diese Beschickungstheile wurden gemeinschaftlich geröstet und dazu in die Röstgruben so eingeschichtet, daß der Kies zu unterst, darauf die Kupferschlacke, dann das Zämentkupfer und darüber das Grubenklein in verschiedenen Lagen gesetzt wurde.

Zu diesen gerösteten Theilen wurden in die Beschikkung genommen:

21¼ Last reiches Harterz mit einem Gehalt von 9¾ pr. Ct. welches aus der Johannis-Halde ausgelesen worden;
23 Last alte Kupferschlacke.
27 Last neue Kupferschlacke.

in Allem 243¼ Last.

Zu dieser gehaltigen Beschickung kam bei der Schmelzung noch ein Zuschlag von unhaltigem quarzigem Berg.

1 Faß Kohlen = 1,262 Tonne, wog:
3 Lispf. 8 Pf. Vikt. Gew.
= 3 Lispf. 11½ Pf. Bergsgew.
1 Tonne (Kohlenmaaß) hatte gleichen Inhalt mit 12 Faß Beschickung.

Die Verhältnisse der verwandten Materialien zu den ausgebrachten Produkten ergeben sich aus folgender Uebersicht.

Bei der Roharbeit auf dem Präzipitazionswerke im Jahr 1803

gieng auf:												erfolgte:			
Kohlen.	Brände in den Kohlen.	Geröstete Beschickung.		Kupferschlacke.		Harterz.		Berg.		in Allem Beschickung.		Stein.	Schlacke.	Stein und Schlacken zusammen.	Schmelzverlust.
Faß	Tonnen.	Faß	Schiffpf.	Faß	Schiffpf.	Faß	Schiffpf.	Faß	Schiffpf.	Faß	Schiffpf.	Schiffpf.	Schiffpf.	Schiffpf.	Schiffpf.
924	41	4052	392	1333	169		72½	5	—½	5405	634	122½	434	556½	77½

Wenn

Wenn alle in den Ofen gesetzte Kohlen gerechnet werden, so sind mit 924 Faß oder 3141½ Lispfund Kohlen 12680 Lispfund Beschickung durchgeschmolzen; also mit 1 Lispfund Kohlen 4,03 Lispfund Beschickung. Wenn man aber die zur Abwärmung und Füllung des Ofens verbrauchten Kohlen als nicht eigentlich zur Schmelzung erforderlich abrechnet, so sind mit 853 Faß oder 2900⅕ Lispfund Kohlen 12680 Lispfund Beschickung verschmolzen, welches auf 1 Lispfund Kohlen 4,37 Lispfund Beschickung macht.

Auf 1166 Tonnen sind 12680 Lispfund Beschickung durchgesetzt. Es sind mithin mit 1 Tonne Kohlen (richtiges Gemäß) 10,87 Lispfund Beschickung verschmolzen. Wenn dagegen nach Abzug der Füllungskohlen nur 1077 Tonnen gerechnet werden können, so sind mit 1 Tonne Kohlen 11,77 Lispfund Beschickung verschmolzen.

Werden Kohlen und Beschickung nach dem Inhalte angeschlagen, so beträgt das Volumen der Kohlen beinahe das Doppelte von dem Volumen der damit verschmolzenen Beschickung.

Zur Röstung giengen außer dem Holze 175 Tonnen Kohlen auf.

Der Schmelzverlust, oder die Differenz zwischen der verschmolzenen Beschickung und dem Erfolge an Stein und Schlacken betrug 18,6 pr. Ct.

Die Schmelzung dauerte 13 Tage, in welcher Zeit acht Mal abgestochen wurde.

Der gewonnene Stein wurde auf gewöhnliche Weise geröstet, wobei 145 Tonnen Kohlen aufgiengen. Darauf wurde er in demselben Ofen in welchem er erzeugt worden, auf Schwarzkupfer verschmolzen, wobei man sich eines Zuschlages von quarzigem Berg bediente und wozu der Ofen vier Mal neu zugemacht wurde.

Die verschmolzene Masse wog in Allem 143 Schiffpfund. Ausgebracht wurde 26¼ Schiffpfund Schwarzkupfer und zugleich erfolgten 114¾ Schiffpfund Schlacken. Der Schmelzverlust betrug mithin 2 Schiffpfund. Es giengen bei dem ganzen Prozesse 306 Faß (à 3¼ Lispfund) = 994½ Lispfund Kohlen auf. Mit 1 Lispfund Kohlen wurden daher 2,94 Lispfund Beschickung, oder mit 1 Tonne Kohlen 8,66 Lispfund Beschickung verschmolzen.

Nach dem oben angegebenen Gehalte der verschmolzenen Massen, hätten Statt 26¼ Schiffpfund Schwarzkupfer, 28 Schiffpfund 7 Lispfund Viktualiengewicht, oder 31 Schiffpfund 16 Lispfund Schwarzkupfergewicht erfolgen müssen.

Zur Darstellung von 1 Schiffpfund Schwarzkupfer giengen in Allem 72,76 Tonnen Kohlen (richtiges Gemäß) auf; deren Werth damals 8 Thaler betrug.

Die übrigen Unkosten beliefen sich in Allem auf 202 Thaler, welches auf das Schiffpfund Schwarzkupfer auch beinahe 8 Thaler bringt.

Vitriolbereitung.

Aus den vitriolischen Grubenwassern wird, nachdem auf dem Präzipitazionswerke der Kupfergehalt daraus geschieden, auf einem dem Herrn Assessor Sahn gehörenden Privatwerke, Eisenvitriol dargestellt.

Die Konzentrirung des Vitriolgehaltes in dem Wasser wird durch ein Gradirwerk bewirkt, welches ganz auf änliche Weise eingerichtet ist, wie die zur Verstärkung der Salzsoolen dienenden Dornengradirhäuser. Es besteht aus zwei, mit einem Abstande von zwei Ellen neben einander stehenden, unbedachten Wänden, deren Länge 60 Ellen und deren Höhe 12 Ellen beträgt. Der Laugenkasten unter den beiden Wänden ist mit einem aus Brettern auf gewöhnliche Weise vorgerichteten, flachen Dache versehen, dessen Giebel in der Mitte zwischen den Wänden sich befindet. Die ganze Gradirungsvorrichtung ist in 6 Fälle getheilt.

Die Vitriolwaage ist so eingerichtet, daß wenn das spezifische Gewicht der Lauge sich zu dem des reinen Wassers wie 1100:1000 verhält, die Spindel auf 100° steht. 1 Kanne = 100 Decimal-Kubikzoll Lauge enthält dann 31 Loth Vitriol. Das Grubenwasser, so wie es auf die Gradirung kommt, hat eine Stärke von 50 bis 60 Grad und man gradirt sie bis auf 280°.

Die Gradirung geschieht im Sommer bei günstigem Wetter.

Die Siedung geschieht in einer bleiernen Pfanne von 7 Ellen Länge, 6 Ellen Breite und ¾ Ellen

 Tiefe.

Tiefe. Die Feuerungsanstalt besteht aus zwei mit Gewölben überspannten Rosten, von denen die Flamme durch Züge gegen den Boden der auf eisernen Trägern ruhenden Pfanne vertheilt wird. Die Pfanne wird 9 Zoll hoch mit gradirter Lauge und 3 Zoll hoch mit Mutterlauge von der Krystallisazions-Arbeit, gefüllt. Ausserdem wird etwas altes Eisen eingelegt. Die Siedung dauert etwa 12 Stunden, wodurch die Lauge eine Stärke von 350° erhält. Gefeuert wird mit Fichten- und Kiefernholz, wovon bei einer Siedung 15 Kubikellen aufgehen.

Ist die Siedung vollendet, so wird 1 Zoll hoch reines Wasser zugeschlagen um die Klärung zu befördern. Dann wird die ganze Masse in hölzerne Klärungskasten gepumpt, in denen sie ungefär vier und zwanzig Stunden lang stehen bleibt. Hat sich dadurch die Lauge geklärt, so werden von ihrem 30 Zoll hohen Stande in den Klärungskasten, 29 Zoll abgezapft und auf die in die Sohle der Hütte vertieften, hölzernen Krystallisazionskasten gebracht, die eine Länge von 3 Ellen, eine Breite von $\frac{5}{4}$ Ellen haben, in denen die Lauge 33 Zoll hoch stehet, und in welche zur Ansetzung der Vitriolkrystalle in Querhölzern befestigte Stäbe gestellt werden.

Auf die völlige Krystallisirung des Vitriols vergehen 14 bis 18 Tage. Die davon erfolgenden Produkte bestehen in reinen Krystallen die etwa 30 Lispfund W. G. wiegen; in unreinem Vitriol (Bottenvitriol) der ungefär 21 Lispfund wiegt und in Mutterlauge.

Die

Die Krystalle werden auf einen Trockenboden gebracht, der über dem Krystallisirungs-Raume sich befindet. Sie werden von Zeit zu Zeit durchgerührt und vor Sonnenschein bewahrt. Sind sie vollkommen trocken, so werden sie in Tonnen verpackt, deren jede 17 Lispfund enthält.

Der unreine Vitriol wird nach Beendigung der Siedung in kaltem Wasser gelöst und noch einmal versotten und krystallisirt. Die saure Mutterlauge welche dann übrig bleibt, kocht man ein, kalzinirt in einem Flammenofen die dadurch erhaltenen Masse und benutzt das auf solche Weise gewonnene Produkt bei der Scheidewasserfabrikazion.

Im Durchschnitt wurden jährlich 700 Tonnen Eisenvitriol fabrizirt, wovon die Tonne 8 Thaler Reichsgeld kostete. —

Außer dem reinen Eisenvitriol wird auf dem Faluner Vitriolwerke auch sogenannter Salzburger Vitriol durch eine Zusammensetzung von Eisenvitriol und reinem Kupfervitriol, sogenanntem Zyprischen fabrizirt. Der letztere wird dazu besonders, durch Zämentazion des Kupfers mit Schwefel bereitet.

Zur Bewirkung dieser Zämentazion dient ein kleiner Glühofen, der für Kohlenfeuer auf solche Weise eingerichtet ist, daß die Kohlen auf einem Roste brennen über welchem sich eine schräg nach oben ausgehende Feuerungsöffnung befindet. Das Feuer streicht von dem Roste zuerst unter dem Heerde fort und dann über eine Bank,

auf den tiefer als dieselbe liegenden, mit einer sehr flachen und niedrigen Kuppel bedeckten Heerd, in welcher sich eine zu verschließende Einsatzöffnung und eine ebenfalls abzuschließende Schlotte befindet. In einer Seitenwand des Ofens befindet sich eine, auf den Heerd gerichtete Oeffnung zum Herausziehen der zämentirten Masse. Diese wird während des Prozesses durch zwei eingesetzte Blechplatten und dazwischen befindlichem Sande geschlossen.

Soll die **Zämentirung** vor sich gehen, so wird etwa 10 Pfund **Kupferblech** in ungefär 3 Quadratzoll großen Stücken auf den Heerd des Ofens eingetragen und der Ofen in Gluth gesetzt. In der Zeit von einer halben Stunde wird das Kupferblech roth glühend. Ist dieses der Fall, so streuet man durch dieselbe Einsatzöffnung 5 Pfund ausgelaugten **Roh-Schwefel** auf. Die Oeffnungen des Ofens werden sorgfältig verschlossen, damit der Schwefel nicht flamme. Die Zämentirung dauert 9 bis 10 Minuten. Dann wird das verschwefelte Kupfer durch die Seitenöffnung ausgenommen. Der Zuwachs der Kupfers beträgt im Durchschnitt 20 pr. Ct.

Das geschwefelte Kupfer wird nun in einem für Holzfeuerung eingerichteten Reverberirofen **geröstet**. Ist es braunwarm geworden — welches etwa vier Stunden nach dem Eintragen der Fall ist — so wird es herausgezogen und in kaltes Wasser geworfen, von welchem man so viel nimmt, daß die sich bildende Vitriollauge

eine

eine Stärke von etwa 50° der oben angegebenen Vitriolwaage erhält.

Die Lauge wird nun in einer bleiernen Pfanne versotten, die so eingemauert ist, daß sie von der Flamme am Boden und an den Seiten getroffen werden kann. Das Holz brennt auf einem Roste, über welchem der Feuerungsraum sich zusammen zieht, so daß die Flamme durch eine enge Oeffnung in den die Pfanne unmittelbar umgebenden Raum gelangt. Die Pfanne faßt 120 Kannen. Die Siedung wird so lange fortgesetzt, bis die Lauge eine Stärke von 310° (heiß gemessen) erlangt hat. Diese Arbeit dauert ungefär $1\frac{1}{2}$ Tage und es gehen dabei $\frac{350}{4}$ Kubikellen Holz auf. Kurz vor dem Schlusse der Siedung wird so viel krystallisirter Eisenvitriol zugesetzt, daß der krystallisirte Salzburger Vitriol 9 pr. Ct. Kupfer enthält.

Die Gahrlauge wird in zylindrische Wachsbottiche, die mit keinen Ansatzstäben versehen sind, geschlagen und hierin zur Krystallisazion befördert.

Von diesem Vitriol, der bei einer in das Grüne stechenden, blauen Farbe, die Krystallisazion des Eisenvitriols, aber schwach gebogene Krystallisazionsflächen hat, werden des Jahrs ungefär 30 bis 50 Zentner (à 100 Pfund) fabrizirt. Der Zentner kostete 30 Thaler Reichsgeld. Er wird in Tonnen verpackt in den Handel gebracht, deren jede einen Zentner hält.

Schwe-

Schwefelgewinnung.

Das in der Nähe der Kupfergruben belegenen Schwefelwerk wurde in Verbindung mit dem zuvor beschriebenen Vitriolwerke von dem Assessor Gahn und dem Baron Hermelin angelegt. Der letztere verkaufte seinen Antheil dem Notarius Hedenblad und dieser überließ ihn der Faluner Gewerkschaft. Da das Werk mehrere Jahre hindurch mit Schaden betrieben wurde, so trat die Gewerkschaft ihren Antheil dem Assessor Gahn gegen eine jährliche Pacht ab, unter den Bedingungen, daß diese Pacht auch auf Gahns Nachkommen übergehen und daß der Betrieb des Werks ganz und gar von der Willkür des Pächters abhängig seyn solle.

Man benutzt aus den Kupfergruben geförderten Schwefelkies zur Schwefelgewinnung und unterwirft sie dazu einer Röstung. Aber die Erlangung des Schwefels wird nicht gerade als Hauptzweck der Röstung betrachtet. Das Bedeutendste bei diesem Werke ist die Fabrikazion von Ocher und Rothfarbe. Durch die Röstung des Kieses beschleunigt man die Erzeugung des Ochers, die vormals nur dadurch langsam bewirkt wurde, daß man den Kies ungeröstet an der Luft liegen ließ.

Herr Assessor Gahn stellte Versuche an, den Schwefelkies in einem Ofen zu rösten, der in seiner Konstrukzion den vormals auf der Insel Anglesea gebräuchli-

chen

chen*) ähnlich war. Diese Versuche hatten aber beinahe dasselbe Schicksal wie die, welche einst an dem Rammelsberge bei Goslar angestellt wurden; das Zusammensintern des Kieses und eine zu starke Erhitzung konnte nicht verhüthet werden. Das Zusammensintern war besonders stark, als der innere Raum des Ofens die Gestalt von zwei, mit den Grundflächen gegen einander gesetzten, abgestumpften Kegeln hatte. Als die Konstrukzion dahin abgeändert wurde, daß der Raum unten eine zylindrische und darüber eine konische Gestalt erhielt, war es doch nicht möglich das Feuer gehörig zu regieren. Die Hitze wurde so stark, daß die hölzernen Schlingen, welche dem Ofen von Aussen Haltung geben sollten, Feuer fiengen. — Ob die Hauptursache des Mißlingens der Versuche in einem Fehler der Konstrukzion des Ofens, oder in der Beschaffenheit der Kiese lag, wage ich nicht zu entscheiden. Bekanntlich ist an mehreren Orten in Deutschland die Ofenröstung des Kieses zur Schwefelgewinnung mit gutem Erfolge eingeführt.

Herr Assessor Gahn hatte zur Röstung des Schwefelkieses eine andere Anlage gemacht, die sich sowohl

durch

*) Nach einer Nachricht, die ich einem der Besitzer der Kupferwerke auf Anglesea verdanke, sind auch dort die in der Lentin'schen Schrift beschriebenen Röstöfen nicht mehr im Gebrauch; sondern man bedient sich gegenwärtig einer Vorrichtung, die der von dem Herrn Assessor Gahn zu Falun angelegten ähnlich ist und die man für vortheilhafter hält.

durch Einfachheit als auch dadurch auszeichnet, daß man sie überall, ohne Schwierigkeiten und bedeutende Kosten vorrichten kann und daß sich bei ihr der Röstungsprozeß sehr leicht zweckmäßig und ohne Gefahr leiten läßt. Die auf der siebten Kupfertafel vorgestellte Anlage besteht dem Haupttheile nach in ausgemauerten Gruben, die an dem Abhange einer niedrigen, oben geebneten Anhöhe angelegt sind. Das Faluner Schwefelwerk hatte zwei solcher Röstgruben. Sie haben beinahe die Gestalt einer halben Ellipse (Fig. 1. a. b.) und sind an den Seiten durch eine aus rauhen Steinen aufgeführte Mauer eingeschlossen; vorn aber offen. Ihre Länge auf der Sohle beträgt 8 Ellen. An der vorderen Oeffnung stehen die Mauern 2 Ellen aus einander, nach hinten treten sie näher zusammen und vereinigen sich in einer elliptischen Krümmung. Vorn bis auf ungefär $\frac{1}{3}$ der Länge ist die Sohle horizontal; dann aber steigt sie an, so daß ihr höchster Punkt etwa 4 bis 5 Ellen über der Horizontalebne liegt, welche man sich als eine Verlängerung des vorderen Theils der Sohle gedenken kann. Da wo die Sohle endigt, fängt ein ein Paar hundert Fuß langer Kanal (Fig. 1. u. 2. d. d.) an, dessen Quer-Section 9 Zoll im Quadrat mißt. Dieser ist horizontal auf der oberen Fläche der Anhöhe fortgeleitet und endigt in einem hölzernen, unten näher zu beschreibenden Gebäude. Eine Elle von seiner Mündung ist er zu einem rechteckigen Behälter (e) erweitert, der ungefär 3 Ellen lang, 1 Elle weit und 1 Elle

tief

ist. Dieser Raum, so wie etwa die Hälfte des ganzen Kanals, ist aus rauhen Steinen gemauert und mit Steinplatten bedeckt, deren Fugen mit Lehm verschmiert werden. Der übrige Theil des Kanals (f) ist mit Bohlen ausgesetzt und belegt. Der kleine hölzerne Kondensator (g. Fig. 3. u. 4.) in den der Kanal mündet, ist mit hölzernen, horizontalen, in gleichen Abständen übereinander befindlichen Scheidewänden versehen, die so eingerichtet sind, daß sie an zwei einander gegenüber liegende Wände des Schoppens abwechselnd nicht völlig schließen, wie aus dem in der 4ten Figur dargestellten Durchschnitte zu ersehen ist. Soll die Röstung vor sich gehen, so belegt man den vordern horizontalen Theil der Sohle der Röstgrube ½ Elle hoch mit Holz, da hingegen der ansteigende Theil derselben nur mit einer Lage Rösteholz bedeckt wird, (Fig. 2. k. k.). Auf das Rösteholz stürzt man in faustgroße Stücke zerschlagenen Kies (Fig. 2. l. l.) auf solche Weise, daß die Oberfläche des Haufwerks von der oberen Platte des Kanals bis zum vorderen Ende der Röstholz-Lage in einer Kurve sich senkt. Auf der oberen Fläche des Haufwerks bildet man in dem Kiese selbst, vom Kanale bis etwa auf die Hälfte hinab, eine ungefär 1 Fuß tiefe und breite Längsrinne (Fig. 2. m. m.), die man mit flachen Steinen bedeckt. Darauf zündet man die Röste vorn an. Ist der Kies völlig in Brand, so bedeckt man die ganze Oberfläche des Haufwerks mit Grubenklein und Erde (Fig. 2. n. n.). Die Schwefeldämpfe ziehen

größ-

größten Theils in den mit der Röste in Verbindung stehenden Kanal und werden in diesem verdichtet. Tropfschwefel sammelt sich in dem oben beschriebenen Behälter. Derjenige Theil des sublimirten Schwefels, welcher in dem Kanale selbst sich nicht absetzt, wird in dem hölzernen Schoppen aufgefangen. In diesem streichen die Dämpfe zwischen den Scheidewänden hindurch, auf denen der kondensirte Schwefel sich absetzt. Die vorhin angegebene Längsrinne auf der oberen Fläche des Haufwerkes, dient zur Stimmung des Feuers. Man öffnet sie an der einen oder anderen Stelle, wenn zu geringer Luftzug ist; oder füllt diesen oder jenen Theil derselben mit Erde, wenn das Gegentheil bemerkt wird.

Eine Röstgrube faßt 75 Tonnen Kies und der Prozeß dauert etwa einen Monath. Man gewinnt von einer Röstung im Durchschnitt 200 Lispfund V. G. Rohschwefel.

Der Schwefel welcher sich in dem Kanale und in dem damit verbundenen Gebäude absetzt, ist durchgehends sehr sauer. Um die freie Säure davon zu scheiden, laugt man ihn mit Wasser aus. Man kocht ihn darauf in einem Kessel ein und unterwirft ihn endlich einer Destillazion, wozu man eine eiserne Retorte anwendet, die 28 Kannen hält. Der Schnabel der Retorte ruhet über einer Pfanne, in die der übergehende Schwefel tropft und aus welcher er in hölzerne Formen gekellt wird. Dicht über der Oeffnung des Schnabels ist eine knieförmige, hölzerne Lutte angebracht, die zur Auf-

fang-

fangung der zugleich mit dem Tropfschwefel übergehenden Schwefelblumen dient, die sich darin in Gestalt eines Schwammes anlegen. 200 Lispfund Rohschwefel geben, wie man mir sagte, nur 100 Lispfund = 5 Schiffpfund geläuterten Schwefel. Die jährliche Schwefelproduktzion beläuft sich gewöhnlich auf 20 bis 30 Schiffpfund.

Den geröſteten Kies sucht man durch. Nicht völlig geröstete Stücke legt man zurück und röstet sie zum zweiten Male. Den übrigen Theil stürzt man auf eine Halde, um durch die Luft die Zersetzung des Kieses vollenden zu lassen.

Ocher- und Braunroth-Fabrikazion.

Mit dem Vitriol- und Schwefelwerke ist, wie zuvor beiläufig schon erwähnt worden, auch eine Bereitung von gelbem Ocher und Braunroth verbunden.

Den gelben Ocher gewinnt man Theils durch den Absatz aus den Grubenwassern, die man dazu in Sümpfe leitet, Theils von alten Kieshalden, oder von dem geröſteten und darauf eine Zeit lang der Luft ausgesetzten Schwefelkies. Der rohe Ocher wird geschlemmt und dadurch in verschiedenem Grade verfeinert. Dieser geschlemmte Ocher wird Theils in den Handel gebracht, Theils verwendet man ihn zur Bereitung der Rothfarbe oder des Braunroths. Man brennt ihn in einem kleinen Flammenofen, der so eingerichtet ist, daß man durch eine mit einer Thür zu verschließende Oeff-

nung den Ocher auf den Heerd eintragen, während der Glühung mit einer Kräcke durchrühren und nach vollendetem Brande herausziehen kann. Der gebrannte Ocher wird durch zwei horizontale, neben einander liegende hölzerne Walzen, die gegen einander umgedrehet werden, gemahlen, indem man ihn durch einen über den Walzen befindlichen hölzernen Trichter aufgiebt. Nachher wird er noch fein gesiebt und dann in Tonnen verpackt.

Die jährliche Fabrikazion des Braunroths, welches besonders zum Häuseranstrich verbraucht wird, belief sich auf 1200 Tonnen, die Tonne zu 10 Lispfund.

XXIII.

XXIII.

Reise nach Röraas in Norwegen.

Inhalt.

Reise von Falun über Rättwik nach Elfdalen. — Uebergangsgebirge am Silian. — Prophyrgebirge von Elfdalen. — Das Prophyrwerk. — Reise über Särna, Idre nach Röraas in Norwegen. — Großes Nordlicht. — Die Stadt Röraas und ihre Bewohner. — Die Kupfergruben. — Die Kupferhütte. — Land- und forstwirthschaftliche Bemerkungen. — Rückreise nach Falun.

Zwei eben so lehrreiche als angenehme Wochen des Märzes hatte ich in Falun verlebt, in dem Umgange mit den großen dortigen Merkwürdigkeiten der Natur und Kunst und mehreren trefflichen Männern, die mir zur näheren Bekanntwerdung mit jenen behülflich waren und mir auch außerdem, neben den Beweisen der uneigennützigsten Gastfreundschaft, mannigfaltige Belehrun-

 gen

gen schenkten. Gern hätte ich meinen Aufenthalt verlängert; aber der Wunsch auch noch das größte Norwegische Kupferbergwerk zu sehen, welches die berühmten Drontheimer Kupfer liefert und zugleich das Porphyrschleifwerk von Elfdalen kennen zu lernen, mit dessen vorzüglichen Arbeiten ich zu Stockholm bekannt geworden war, bestimmten mich zur Abreise, die ich nicht länger verschieben durfte, um noch die Schneebahn für die Hin- und Herreise zu benutzen. Der beinahe 33 nordische und ungefär 50 deutsche Meilen weite Weg von Falun nach Röraas in Norwegen, ist äußerst beschwerlich. Nur bis Elfdalen fährt eine gebahnte Straße; von da an ist der Weg über die Kölen, die Gebirgshöhen welche Schweden von Norwegen trennen, im Sommer größten Theils nur zu Fuß oder zu Pferde zu passiren; im Winter zwar im Schlitten; aber dann doch nur in der Zeit, wenn der Schnee trägt und selbst in dieser Periode nur langsam und mit bedeutenden Anstrengungen. Das Mühsame der Reise wird dadurch um Vieles vergrößert, daß die Anzahl der Menschenniederlassungen auf dem größeren Theile des Weges sehr gering ist und daß die Bewohner der Gränzgegenden zwischen den beiden Reichen in dieser Breite auf einer sehr niedrigen Stufe der Kultur stehen; daß sie gar nicht daran gewöhnt sind, Reisende zu sehen und Reisenden behülflich zu seyn; und eine Sprache reden, die weder Schwedisch noch Norwegisch, die selbst für den eingebohrnen Schweden und Norrmann schwer

zu

zu verstehen ist. Man malte mir zu Falun alle diese Hindernisse mit grellen Farben aus und suchte mich besonders dadurch von meinem Vorhaben abzuschrecken, daß der Schnee gegen den Anfang des Aprils in den niedrigeren Gegenden zuweilen aufgehe und ich in diesem Falle die Hoffnung aufgeben müsse, während der ersten Monathe wieder zurückkehren zu können. Indessen vermogte dieses um so weniger mich in meinem Entschlusse wankend zu machen, da ich in dem Herrn Aas von Röraas, der sich zu Falun aufhielt, um sich mit dem dortigen Bergwesen bekannt zu machen, einen angenehmen und der zu durchreisenden Gegenden einiger Maaßen kundigen Reisegefährten fand.

So traten wir denn am 22. März Morgens früh, bei heiterer Witterung und bedeutender Kälte, getrost unsere Reise an. Ein zweisitziger, wohl gebaueter Schlitten nahm uns und unseren Mundvorrath auf, den wir auf acht bis vierzehn Tage eingerichtet hatten und dessen Hauptbestandtheile Brot, gesalzenes Fleisch und ein Fäßchen starken Branntweins waren. Wir flogen über die lange Eisfläche des nördlich in der Nähe von Falun gelegenen Sees Warpan, und sahen von der Stadt bald nichts weiter, als den dicken, in einer langen, hohen Rauchsäule sich erhebenden Schwefelnebel, der von den vielen Hütten und Röststätten aufsteigt und noch in weiter Entfernung sichtbar bleibt. Bald wandten wir uns nordöstlich zum steil ansteigenden, in dicke Fichten- und Kiefernwaldung gehüllten Gebirge, dessen

Schwarzgrün gegen den blendenden, von der Morgensonne beleuchteten Schnee auffallend abstach. Das freundliche Kirchdorf Bjursås oder Bjursås, zwei Meilen von Falun, wo wir zuerst Pferde wechselten, hat eine entzückende Lage. Am Einhange eines bedeutenden Berges, überblickt man hier das in mannigfaltigen Formen rings umher sich erhebende, von tiefen, bewässerten Thälern durchschnittene Waldgebirge, welches dem größeren Theile von Dalekarlien eigenthümlich ist und diesen anziehendsten Theil von Schweden, so sehr von den südlichen Provinzen auszeichnet. Hoch herab schallte uns das Sonntags-Geläute von Bjursås Kirche entgegen und als wir den Gästgifwaregård erreichten, wurde unser Schlitten von der zur Kirche versammelten Menge umzingelt, in welcher nur kraftvolle Körper und muntere Gesichter sich uns darstellten.

Der größere Theil des Gebirges zwischen Falun und Bjursås scheint nach dem was ich am Wege beobachten konnte, aus Gneus zu bestehen, der dem der Gegend von Falun ähnlich ist. Aber in der Nähe vom See Smålingen, ¼ Meile von der Kirche, an der Straße die von Falun dahin führt, kömmt eine mächtige Einlagerung von ausgezeichnetem Syenit *) vor, den

*) Hisinger führt dieses Gestein als Grünstein auf (Saml. t. e. min. Geogr. öfr. Sver. pag. 55.); aber die durchaus späthige Natur seines Feldsteins und die scharfe Sonderung der nicht vorwaltenden Hornblende, charakterisiren dasselbe als Syenit.

hen aus einem grobkörnigen Gemenge von beinahe rabenschwarzer Hornblende und graulich- oder grünlichweissen Feldspaths besteht. Die Hornblende liegt darin zuweilen auskrystallisirt und ist überall scharf krystallinisch vom Feldspathe gesondert. Dieser gehört größten Theils zum gemeinen; aber an einzelnen kleinen Stellen zeigt er ein schönes, himmelblaues Farbenspiel und auch im Uebrigen die Eigenschaften des Adular-Feldspaths. Dadurch erinnert dieses Gestein an den schönen Zirkonsyenit im südlichen Norwegen, von welchem es übrigens in Hinsicht seines geognostischen Verhaltens so weit entfernt ist. Ausser seinen wesentlichen Gemengtheilen ist hier und da etwas graulich weißer Quarz darin vorhanden. Ungleich mehr aber wie dieser, sticht tombackfarbner Glimmer hervor, der in kleinen, Theils einzelnen, Theils zusammen gruppirten, glänzenden Schuppen, hin und wieder darin zerstreuet liegt. Herr Assessor Gahn, der mich im Voraus auf dieses Gestein aufmerksam gemacht hatte, glaubte auch Hypersthen darin entdeckt zu haben. Ich verdanke seiner Güte ein angeschliffenes Stück, welches für diese Meinung sehr zu reden scheint. Aber ich wage nicht darüber zu entscheiden, ob die tombackbraune, mit einem lebhaften Schiller verbundene Farbe, die darin einzelne krystallinische Parthieen zeigen, wirklich jenem Fossile zukomme, oder etwa einem innigen Gemenge von Hornblende und Glimmer beizumessen sey.

Von Bjursås fährt die Straße immer höher im größten Theils bewaldeten Gebirge hinan. Hier war in der Nacht hoher Schnee gefallen, und hätten die Schneepflüge nicht schon überall frische Bahn gebrochen, so würde unsere weitere Fahrt einen langen Aufenthalt erlitten haben. Die nächsten Stazionen in dieser an Menschenniederlassungen armen Gegend, sind Sörskog und Sårseby. Dicht vor diesem Dorfe fand ich einen grobkörnigen, aus sehr vorwaltendem fleischfarbnen Feldspath, wenigem grauen Quarze und etwas schwarzem Glimmer gemengten Granit anstehend. Bald hinter dem Dorfe wird der Gipfel einer bedeutenden Landhöhe erreicht, die von Norden nach Süden sich erstreckt. Von hier fällt der Blick in ein weites, sanftes Thal und ist man zum westlichen Fuß jener Höhe hinab gekommen, so glaubt man sich in ein anderes Land versetzt: das zerstückelte, oft von kleinen Seen bewässerte Gebirge ist verschwunden und Statt desselben sieht man eine sanft hügliche, Theils mit Waldung, Theils mit Ackerland erfüllte Gegend.

Eine solche plötzliche, auffallende Veränderung in der Physiognomie des Landes, läßt mit Recht eine Verschiedenheit in den Beschaffenheiten der Massen vermuthen, von denen die Form des Landes abhängt. In dieser Erwartung wird man dort nicht getäuscht: denn wie abgeschnitten erscheint das Grundgebirge, welches von Falun bis dahin ununterbrochen und frei von einer Decke jüngerer Gebirgsarten fortsetzt, so wie

es

es östlich von Falun bis zum Bothnischen Meerbusen ohne Unterbrechung sich erstreckt; und an seinen Fuß gelehnt stellen sich unzweideutige Uebergangsgebirgsarten dar. Mein Auge war schon seit so langer Zeit daran gewöhnt, Nichts als Grund- oder sogenannte Urgebirgsarten zu sehen, daß der plötzliche Anblick eines Uebergangskalksteins, der dem der Westgothländischen Berge vollkommen gleicht, mich sehr überraschte. Das Vorkommen dieses Kalksteins und seiner Begleiter, deren Massen ungleich weniger den zerstörenden Kräften des Wassers Widerstand leisten konnten, als die benachbarten älteren krystallinischen Gesteine, giebt einigen Aufschluß über die Bildung des Theils von Dalekarlien, der seiner ganzen Natur nach von den übrigen Theilen so sehr verschieden ist und zu den gesegnetsten Gegenden Schwedens gehört. Er ist es, in welchem die weite Spiegelfläche des Siljan, des größten Dalekarlischen Sees, sich mit einer großen Krümmung ausbreitet, dessen Hügelgestade mit den trefflichsten Fluren bedeckt ist, aus deren Mitte sich freundliche, wohlhabende Dörfer erheben. Hier war es leichter als in den gebirgigeren Theilen von Dalekarlien, den Wald zurück zu drängen und ihm gutes Acker- und Wiesenland abzugewinnen. Dieses versammelte die Menschen in größeren und gedrängteren Niederlassungen, wodurch die Gegenden von Rättwik, Leksand und Mora auch in einer Jahrszeit, die übrigens den verschiedenen Landschaften ein weit gleichartigeres Ansehen giebt, einen

 sehr

größten Theils in den mit der Röste in Verbindung stehenden Kanal und werden in diesem verdichtet. Tropfschwefel sammelt sich in dem oben beschriebenen Behälter. Derjenige Theil des sublimirten Schwefels, welcher in dem Kanale selbst sich nicht absetzt, wird in dem hölzernen Schoppen aufgefangen. In diesem streichen die Dämpfe zwischen den Scheidewänden hindurch, auf denen der kondensirte Schwefel sich absetzt. Die vorhin angegebene Längsrinne auf der oberen Fläche des Haufwerkes, dient zur Stimmung des Feuers. Man öffnet sie an der einen oder anderen Stelle, wenn zu geringer Luftzug ist; oder füllt diesen oder jenen Theil derselben mit Erde, wenn das Gegentheil bemerkt wird.

Eine Röstgrube faßt 75 Tonnen Kies und der Prozeß dauert etwa einen Monath. Man gewinnt von einer Röstung im Durchschnitt 200 Lispfund V. G. Rohschwefel.

Der Schwefel welcher sich in dem Kanale und in dem damit verbundenen Gebäude absetzt, ist durchgehends sehr sauer. Um die freie Säure davon zu scheiden, laugt man ihn mit Wasser aus. Man kocht ihn darauf in einem Kessel ein und unterwirft ihn endlich einer Destillazion, wozu man eine eiserne Retorte anwendet, die 28 Kannen hält. Der Schnabel der Retorte ruhet über einer Pfanne, in die der übergehende Schwefel tropft und aus welcher er in hölzerne Formen gekellt wird. Dicht über der Oeffnung des Schnabels ist eine knieförmige, hölzerne Lutte angebracht, die zur Auf-

fan-

fangung der zugleich mit dem Tropfschwefel übergehenden Schwefelblumen dient, die sich darin in Gestalt eines Schwammes anlegen. 200 Lispfund Rohschwefel geben, wie man mir sagte, nur 100 Lispfund = 5 Schiffpfund geläuterten Schwefel. Die jährliche Schwefelproduktion beläuft sich gewöhnlich auf 20 bis 30 Schiffpfund.

Den gerösteten Kies sucht man durch. Nicht völlig geröstete Stücke legt man zurück und röstet sie zum zweiten Male. Den übrigen Theil stürzt man auf eine Halde, um durch die Luft die Zersetzung des Kieses vollenden zu lassen.

Ocher- und Braunroth-Fabrikazion.

Mit dem Vitriol- und Schwefelwerke ist, wie zuvor beiläufig schon erwähnt worden, auch eine Bereitung von gelbem Ocher und Braunroth verbunden.

Den gelben Ocher gewinnt man Theils durch den Absatz aus den Grubenwassern, die man dazu in Sümpfe leitet, Theils von alten Kieshalden, oder von dem gerösteten und darauf eine Zeit lang der Luft ausgesetzten Schwefelkies. Der rohe Ocher wird geschlemmt und dadurch in verschiedenem Grade verfeinert. Dieser geschlemmte Ocher wird Theils in den Handel gebracht, Theils verwendet man ihn zur Bereitung der Rothfarbe oder des Braunroths. Man brennt ihn in einem kleinen Flammenofen, der so eingerichtet ist, daß man durch eine mit einer Thür zu verschließende Oeff-

nung den Ocher auf den Heerd eintragen, während der Glühung mit einer Kräcke durchrühren und nach vollendetem Brande herausziehen kann. Der gebrannte Ocher wird durch zwei horizontale, neben einander liegende hölzerne Walzen, die gegen einander umgedrehet werden, gemahlen, indem man ihn durch einen über den Walzen befindlichen hölzernen Trichter aufgiebt. Nachher wird er noch fein gesiebt und dann in Tonnen verpackt.

Die jährliche Fabrikazion des Braunroths, welches besonders zum Häuseranstrich verbraucht wird, belief sich auf 1200 Tonnen, die Tonne zu 10 Lispfund.

XXIII.

XXIII.

Reise nach Röraas in Norwegen.

Inhalt.

Reise von Falun über Rättwik nach Elfdalen. — Uebergangsgebirge am Siljan. — Prophyrgebirge von Elfdalen. — Das Prophyrwerk. — Reise über Särna, Idre nach Röraas in Norwegen. — Großes Nordlicht. — Die Stadt Röraas und ihre Bewohner. — Die Kupfergruben. — Die Kupferhütte. — Land- und forstwirthschaftliche Bemerkungen. — Rückreise nach Falun.

Zwei eben so lehrreiche als angenehme Wochen des Märzes hatte ich in Falun verlebt, in dem Umgange mit den großen dortigen Merkwürdigkeiten der Natur und Kunst und mehreren trefflichen Männern, die mir zur näheren Bekanntwerdung mit jenen behülflich waren und mir auch außerdem, neben den Beweisen der uneigennützigsten Gastfreundschaft, mannigfaltige Belehrun-

gen schenkten. Gern hätte ich meinen Aufenthalt verlängert; aber der Wunsch auch noch das größte Norwegische Kupferbergwerk zu sehen, welches die berühmten Drontheimer Kupfer liefert und zugleich das Porphyrschleifwerk von Elfdalen kennen zu lernen, mit dessen vorzüglichen Arbeiten ich zu Stockholm bekannt geworden war, bestimmten mich zur Abreise, die ich nicht länger verschieben durfte, um noch die Schneebahn für die Hin- und Herreise zu benutzen. Der beinahe 53 nordische und ungefär 50 deutsche Meilen weite Weg von Falun nach Röraas in Norwegen, ist äußerst beschwerlich. Nur bis Elfdalen führt eine gebahnte Straße; von da an ist der Weg über die Kölen, die Gebirgshöhen welche Schweden von Norwegen trennen, im Sommer größten Theils nur zu Fuß oder zu Pferde zu passiren; im Winter zwar im Schlitten; aber dann doch nur in der Zeit, wenn der Schnee trägt und selbst in dieser Periode nur langsam und mit bedeutenden Anstrengungen. Das Mühsame der Reise wird dadurch um Vieles vergrößert, daß die Anzahl der Menschenniederlassungen auf dem größeren Theile des Weges sehr gering ist und daß die Bewohner der Gränzgegenden zwischen den beiden Reichen in dieser Breite auf einer sehr niedrigen Stufe der Kultur stehen; daß sie gar nicht daran gewöhnt sind, Reisende zu sehen und Reisenden behülflich zu seyn; und eine Sprache reden, die weder Schwedisch noch Norwegisch, die selbst für den eingebohrnen Schweden und Norrmann schwer

zu

zu verstehen ist. Man malte mir zu Falun alle diese Hindernisse mit grellen Farben aus und suchte mich besonders dadurch von meinem Vorhaben abzuschrecken, daß der Schnee gegen den Anfang des Aprils in den niedrigeren Gegenden zuweilen aufgehe und ich in diesem Falle die Hoffnung aufgeben müsse, während der ersten Monathe wieder zurückkehren zu können. Indessen vermogte dieses um so weniger mich in meinem Entschlusse wankend zu machen, da ich in dem Herrn Aas von Röraas, der sich zu Falun aufhielt, um sich mit dem dortigen Bergwesen bekannt zu machen, einen angenehmen und der zu durchreisenden Gegenden einiger Maaßen kundigen Reisegefährten fand.

So traten wir denn am 22. März Morgens früh, bei heiterer Witterung und bedeutender Kälte, getrost unsere Reise an. Ein zweisitziger, wohl gebaueter Schlitten nahm uns und unseren Mundvorrath auf, den wir auf acht bis vierzehn Tage eingerichtet hatten und dessen Hauptbestandtheile Brot, gesalzenes Fleisch und ein Fäßchen starken Brauntweins waren. Wir flogen über die lange Eisfläche des nördlich in der Nähe von Falun gelegenen Sees Warpan, und sahen von der Stadt bald nichts weiter, als den dicken, in einer langen, hohen Rauchsäule sich erhebenden Schwefelnebel, der von den vielen Hütten und Röststätten aufsteigt und noch in weiter Entfernung sichtbar bleibt. Bald wandten wir uns nordöstlich zum steil ansteigenden, in dicke Fichten- und Kiefernwaldung gehüllten Gebirge, dessen

 Schwarz-

Schwarzgrün gegen den blendenden, von der Morgensonne beleuchteten Schnee auffallend abstach. Das freundliche Kirchdorf Bjusås oder Bjursås, zwei Meilen von Falun, wo wir zuerst Pferde wechselten, hat eine entzückende Lage. Am Einhange eines bedeutenden Berges, überblickt man hier das in mannigfaltigen Formen rings umher sich erhebende, von tiefen, bewässerten Thälern durchschnittene Waldgebirge, welches dem größeren Theile von Dalekarlien eigenthümlich ist und diesen anziehendsten Theil von Schweden, so sehr von den südlichen Provinzen auszeichnet. Hoch herab schallte uns das Sonntags-Geläute von Bjursås Kirche entgegen und als wir den Gästgifwaregård erreichten, wurde unser Schlitten von der zur Kirche versammelten Menge umzingelt, in welcher nur kraftvolle Körper und muntere Gesichter sich uns darstellten.

Der größere Theil des Gebirges zwischen Falun und Bjursås scheint nach dem was ich am Wege beobachten konnte, aus Gneus zu bestehen, der dem der Gegend von Falun änlich ist. Aber in der Nähe vom See Smålingen, $\frac{1}{4}$ Meile von der Kirche, an der Straße die von Falun dahin führt, kömmt eine mächtige Einlagerung von ausgezeichnetem Syenit *) vor, den

*) Hisinger führt dieses Gestein als Grünstein auf (Saml. t. e. min. Geogr. öfr. Sver. pag. 55.); aber die durchaus späthige Natur seines Feldsteins und die scharfe Sonderung der nicht vorwaltenden Hornblende, charakterisiren dasselbe als Syenit.

hen aus einem grobkörnigen Gemenge von beinahe rabenschwarzer Hornblende und graulich- oder grünlichweissen Feldspaths besteht. Die Hornblende liegt darin zuweilen auskrystallisirt und ist überall scharf krystallinisch vom Feldspathe gesondert. Dieser gehört größten Theils zum gemeinen; aber an einzelnen kleinen Stellen zeigt er ein schönes, himmelblaues Farbenspiel und auch im Uebrigen die Eigenschaften des Adular-Feldspaths. Dadurch erinnert dieses Gestein an den schönen Zirkonsyenit im südlichen Norwegen, von welchem es übrigens in Hinsicht seines geognostischen Verhaltens so weit entfernt ist. Ausser seinen wesentlichen Gemengtheilen ist hier und da etwas graulich weisser Quarz darin vorhanden. Ungleich mehr aber wie dieser, sticht tombackfarbner Glimmer hervor, der in kleinen, Theils einzelnen, Theils zusammen gruppirten, glänzenden Schuppen, hin und wieder darin zerstreuet liegt. Herr Assessor Gahn, der mich im Voraus auf dieses Gestein aufmerksam gemacht hatte, glaubte auch Hypersthen darin entdeckt zu haben. Ich verdanke seiner Güte ein angeschliffenes Stück, welches für diese Meinung sehr zu reden scheint. Aber ich wage nicht darüber zu entscheiden, ob die tombackbraune, mit einem lebhaften Schiller verbundene Farbe, die darin einzelne krystallinische Parthieen zeigen, wirklich jenem Fossile zukomme, oder etwa einem innigen Gemenge von Hornblende und Glimmer beizumessen sey.

Von Bjursås fährt die Straße immer höher im größten Theils bewaldeten Gebirge hinan. Hier war in der Nacht hoher Schnee gefallen, und hätten die Schneepflüge nicht schon überall frische Bahn gebrochen, so würde unsere weitere Fahrt einen langen Aufenthalt erlitten haben. Die nächsten Stazionen in dieser an Menschenniederlassungen armen Gegend, sind Sörskog und Särsebo. Dicht vor diesem Dorfe fand ich einen grobkörnigen, aus sehr vorwaltendem fleischfarbnen Feldspath, wenigem grauen Quarze und etwas schwarzem Glimmer gemengten Granit anstehend. Bald hinter dem Dorfe wird der Gipfel einer bedeutenden Landhöhe erreicht, die von Norden nach Süden sich erstreckt. Von hier fällt der Blick in ein weites, sanftes Thal und ist man zum westlichen Fuß jener Höhe hinab gekommen, so glaubt man sich in ein anderes Land versetzt: das zerstückelte, oft von kleinen Seen bewässerte Gebirge ist verschwunden und Statt desselben sieht man eine sanft hügliche, Theils mit Waldung, Theils mit Ackerland erfüllte Gegend.

Eine solche plötzliche, auffallende Veränderung in der Physiognomie des Landes, läßt mit Recht eine Verschiedenheit in den Beschaffenheiten der Massen vermuthen, von denen die Form des Landes abhängt. In dieser Erwartung wird man dort nicht getäuscht: denn wie abgeschnitten erscheint das Grundgebirge, welches von Falun bis dahin ununterbrochen und frei von einer Decke jüngerer Gebirgsarten fortsetzt, so wie

es

es östlich von Falun bis zum Bothnischen Meerbusen ohne Unterbrechung sich erstreckt; und an seinen Fuß gelehnt stellen sich unzweideutige Uebergangsgebirgsarten dar. Mein Auge war schon seit so langer Zeit daran gewöhnt, Nichts als Grund- oder sogenannte Urgebirgsarten zu sehen, daß der plötzliche Anblick eines Uebergangskalksteins, der dem der Westgothländischen Berge vollkommen gleicht, mich sehr überraschte. Das Vorkommen dieses Kalksteins und seiner Begleiter, deren Massen ungleich weniger den zerstörenden Kräften des Wassers Widerstand leisten konnten, als die benachbarten älteren krystallinischen Gesteine, giebt einigen Aufschluß über die Bildung des Theils von Dalekarlien, der seiner ganzen Natur nach von den übrigen Theilen so sehr verschieden ist und zu den gesegnetsten Gegenden Schwedens gehört. Er ist es, in welchem die weite Spiegelfläche des Siljan, des größten Dalekarlischen Sees, sich mit einer grossen Krümmung ausbreitet, dessen Hügelgestade mit den trefflichsten Fluren bedeckt ist, aus deren Mitte sich freundliche, wohlhabende Dörfer erheben. Hier war es leichter als in den gebirgigeren Theilen von Dalekarlien, den Wald zurück zu drängen und ihm gutes Acker- und Wiesenland abzugewinnen. Dieses versammelte die Menschen in grösseren und gedrängteren Niederlassungen, wodurch die Gegenden von Rättwik, Leksand und Mora auch in einer Jahrszeit, die übrigens den verschiedenen Landschaften ein weit gleichartigeres Ansehen giebt, einen

 sehr

abweichenden Charakter von denen erhalten, die ich bis dahin in Dalekarlien gesehen hatte. Rättwiks am östlichen Gestade des Siljan gelegene Kirche, bietet einen herrlichen Standpunkt dar, zur Uebersicht der heitern, belebten Landschaft. Die Dimensionsverhältnisse wie die Konturen der grossen Wasserfläche sind verschieden von denen, die zwischen aufgerichteten Grundgebirgstafeln eingepreßte Seen zu charakterisiren pflegen. Die verhältnißmäßig größere Breite und die sanfter gebogenen, weniger eckigen und zerspaltenen Ufer, erinnern bei dem Siljan an den Wenersee; und angenehm ist die Wahrnehmung, daß ähnliche Gesteine, an denen der Wellenschlag der großen Westgothländischen Wassermasse nagt, auch an mehreren Stellen von den Wellen des Siljan getroffen und allmälig zermalmt werden. Aber ungleich größere Mannigfaltigkeit bieten die Gestade des Siljan als die des Wenern dar. Wenn hier die Oberfläche des Grundgebirges beinahe ringsumher gesenkt und zu großen Flächen ausgedehnt ist, auf denen nur hier und da einzelne, aus horizontal über einander geschichteten Uebergangsgebirgsarten aufgebauete Berge sich erheben; so wechselt dagegen am Siljan Ur- und Uebergangsgebirge so mit einander ab, daß das letztere den Grund von Thälern ausfüllt, die von dem ersteren gebildet werden, indem die verschiedenen Lager des Uebergangsgebirges mit ihren Schichten an dem Fuße der höheren Grundgebirgsmassen aufgerichtet sind und gleich den Schichten dieser, große Winkel mit

dem

dem Horizonte machen *), welches Verhältniß u. A. in den Gegenden von Råttwik, Wikarby, Olja, auf Sollerön zu beobachten ist. Daher ist, indem an der Oberfläche verschiedene Grund- und Uebergangsgebirgsarten mit einander abwechseln und durch die Schichtenstellung dieser das Ausgehende von verschiedenartigen Lagermassen an den Tag kommt, am Siljan eine ungleich mannigfaltigere Gegend, wie in der Umgebung des Wenern. Die Verschiedenartigkeit der mit einander wechselnden Gebirgsarten bewirkt nicht allein eine ungleich größere Mannigfaltigkeit der äußeren Gestaltung des Landes, sondern natürlicher Weise auch eine größere Abwechselung in der Beschaffenheit des Bodens; und so wohlgefällig die mannigfaltigen Wellenlinien, in denen das Land sich hebt und senkt, erscheinen, eben so begünstigend sind sie für den Ackerbau; so wie denn auch der verschiedenartige Boden eine größere Ausdehnung und Abänderung des Pflanzenbaues herbei führt. Also machen hier wie überall die Beschaffenheiten der festen Erdenrindemassen den größten Einfluß nicht allein auf die

*) Herr Hisinger hat seiner verdienstlichen Arbeit über die geognostischen Verhältnisse der Gegenden von Råttwik, instruktive Zeichnungen von der Lagerung und Schichtenstellung der dortigen Uebergangsgebirgsarten beigefügt. S. dessen Minerographiske Anmärkningar öfver Flötserna i Rättvik och närgränsande Socknar i Dalarne i. d. Kongl. Vetenskaps Academiens Nya Handlingar. 1804. Q. 2. p. 141.

die äußeren Formen der Gegenden, sondern auch auf die lockere Bodendecke geltend; wirken dadurch auf das verschiedene Gedeihen der Gewächse; begünstigen oder hemmen mithin auch die Kultur der nützlichen und breiten auf diese Weise ihren Einfluß sogar auf die Thiere aus, die von ihnen leben, ja besonders auch auf das Leben und Wirken des Menschen.

Die entzückende Aussicht war es nicht allein, die uns eine Zeit lang neben der Kirche von Rättwik weilen ließ; sondern auch die hier sich darbietende Gelegenheit, die unmittelbare Anlehnung des Uebergangsgesteins an den Fuß des Grundgebirges zu beobachten, fesselte uns für eine kurze Zeit. Es ist ein mergelartiger Kalkstein dessen Ausgehendes sich an jener Stelle darstellt. Er hat eine rothbraune Farbe, ist hin und wieder gräulich grau gefleckt, besitzt einen unebenen in das Splittriche übergehenden Bruch und giebt, angehaucht, einen starken thonigen Geruch. Er ist durch gerade Hauptabsonderungen in dünne Lager abgetheilt, die durch rechtwinkliche Querabsonderungen in tafelförmige Stücke weiter getheilt sind. Hin und wieder kommen darin Flecken und Adern von weißem Kalkspath vor. Auch führt er Orthozeratiten, denen von Falköping in Westgothland ähnlich,*) wodurch seine Formazionsgleichheit mit dem Uebergangsgestein in letzterer Gegend noch vollkommener dokumentirt wird. Seine

Schich-

*) Vergl. den ersten Theil dieser Reise, Seite 174.

Schichten haben eine ziemlich starke westliche Einsenkung, die der Anlehnungsebne parallel ist.

Das Uebergangsgebirge läßt sich von Mättwik in südlicher Richtung noch etwa eine Meile weit am Gestade des Siljan verfolgen; nördlich erstreckt sich sein sichtbares Ausgehendes ungleich weiter über Boda fort, in welcher Gegend der schon durch eine Beschreibung von Tilas *) bekannte Osmundsberg daraus besteht, gegen Ore, von wo dasselbe sich westlich gegen Skatunge wendet und dann wieder südlich über Orsa gegen Mora sich ziehet. Hier wird durch das nordwestliche Ende des Siljan das kreisförmige, sichtbare Ausgehende des Uebergangsgebirges unterbrochen; aber auf Sollerön, einer in der westlichen Hälfte des Sees gelegenen Insel, hebt es sich noch einmal hervor. Die sichtbare Breitenausdehnung des Uebergangsgebirges beträgt in den mehrsten Gegenden nicht mehr als eine Meile. Merkwürdig ist es, daß der ganze eben angegebene Verbreitungskreis, dessen Durchmesser von Boda gegen Mora etwas über drei Schwedische Meilen beträgt, auch durch einen bedeutenden Wasserzug bezeichnet ist, der in Hinsicht seiner Verhältnisse unstreitig zu den merkwürdigsten Wassersystemen Schwedens gehört. In der Mitte der östlichen Hälfte des vorhin angegebenen Kreises, in der Gegend von Boda ist die Wasserscheide. Die nördlich abfließenden Gewässer fallen

*) K. Vetensk. Acad. Handl. 1740. pag. 194.

len in den Orε-See, daraus in den nördlich gelegenen Skattungen; aus diesem werden sie durch den Orε-Fluß in den westlich gelegenen Orsa-See geführt, der außerdem bedeutende Wasserzugänge von Nordwesten hat. Die beiden südlichen Ausflüsse dieses Sees vereinigen sich bei Noret mit der östlichen Dal-Elbe und münden mit ihr vereint in die nordwestliche Spitze des Siljan. Dieser verbreitet sich, ohne von Süden bedeutende Wassermassen zu empfangen, mit einer Krümmung gegen Rättwik, wo von Boda her, aus dem Gårsjön und Dragsjön ihm ein unbedeutendes Wasser zufließt. Auf solche Weise schließt der Siljan, der seinen Ausfluß durch eine lange, schmale Bucht bei Leksand hat, südlich jenen Wasserring, welcher der Verbreitung des Uebergangsgebirges entspricht. Die leichtere Zerstörbarkeit ihrer Massen bestimmte die Gewässer ihrem Ausgehenden nachzugehen; daher es nicht unwahrscheinlich ist, daß da, wo gegenwärtig der Siljan sich ausbreitet, vormals ebenfalls Uebergangsgebirgsmassen waren; so wie anderer Seits das seltsame Wassersystem, so wie es sich gegenwärtig zeigt, vermuthlich nur die Reste einer vormaligen größeren Wasserverbreitung darstellt, aus welcher die in der Mitte eingeschlossenen Höhen inselförmig hervorragten. *)

Das

*) Um sich eine deutliche Vorstellung von den hier betrachteten Verhältnissen der mit dem Siljan verbundenen Wassermassen zu verschaffen, verdient die treffliche, im Her-

Das Uebergangsgebirge in dem Wasserbezirke des Siljan besteht aus zwei Hauptgebirgsarten, denen einige andere untergeordnet sind: aus Sandstein und Kalkstein. Da, wo beide mit einander vorkommen, liegt der Sandstein unter dem Kalkstein, in welcher Hinsicht also ebenfalls eine Analogie Statt findet, zwischen dem Uebergangsgebirge in Westgothland und jenem in Dalekarlien. Der Sandstein, der von grauen oder röthlichen Farben, auch mannigmal gefleckt ist, sehr feinkörnig, von verschiedenen Graden der Härte und mit einem thonigen, mergeligen oder kalkigen Bindemittel vorkömmt, tritt nur an einzelnen Stellen hervor, nahmentlich zwischen Orsa und Skatunge, in der Gegend von Boda, auf Sollerön; wogegen der Kalkstein überall verbreitet ist, wo das Uebergangsgebirge sich zeigt. Vermuthlich liegt an vielen Stellen der Sandstein verborgen; vielleicht ruhet er aber auch in unterbrochener Lagerung unter dem Kalkstein. Dieser kommt von verschiedenen Abänderungen vor: von grauen, weißen, röthlichen, rothbraunen Farben; bald rein, bald mergelartig und so in Mergelschiefer sich verlaufend. Dieser gehört nebst grauem Thonschiefer, zu den untergeordneten Lagern die im Kalk-

stein

Hermelin'schen Atlas befindliche, von Hällström entworfene und im Jahre 1800 herausgegebene Charte von Dalekarlien, so wie die bei dem oben angeführten Hisinger'schen Aufsatze befindliche Charte nachgesehen zu werden.

stein angetroffen werden. Außer den vorhin bereits erwähnten Orthozeratiten und den mit diesen entweder sehr nahe verwandten, oder vielleicht gar identischen Lituiten, sind besonders Echiniten und zuweilen auch Anomien, Turbiniten, Nerititen, Ammoniten und Entomolithen ihm eigenthümliche Versteinerungen. Von dem Herrn Assessor Gahn habe ich ein in der Gegend von Furudahl, an der nördlichen Gränze der Verbreitung des Uebergangsgebirges brechendes, mergelartiges Gestein, von einer blassen grünlich grauen Farbe erhalten, welches ganz und gar mit Entrochiten-änlichen, aus weißem oder rothem Kalkspath bestehenden Versteinerungen erfüllt ist, zwischen denen einzelne, kleine gereifte Anomiten (Anomia pecten Linn.) liegen. Auf den ersten Blick sollte man geneigt seyn zu glauben, daß dieses Gestein dem jüngeren Flötzgebirge angehöre. Aber dagegen reden die Verhältnisse, unter denen diese Gebirgsart mit anderen unzweideutigen Gliedern des Uebergangsgebirges vorkömmt. *) Auch habe ich änliche Petrefakten an mehreren Stellen im Uebergangskalksteine des Harzes gefunden. —

Der

*) In dem zuvor angezogenen Aufsatze von Hisinger ist den Uebergangsgesteinen von Dalekarlien keine bestimmte Stelle in der Folge der Gebirgsformazionen angewiesen. Aber in der Einleitung zur Schwedischen Mineropraphie pag. XV. ist solches geschehen, nach den Mittheilungen, die Herr Hisinger von mir darüber erhalten hat.

Der Landweg von Rättwik über die nächsten Stazionen, Wikarby und Garsås nach Noret, fährt längs des nördlichen Gestades des Siljan fort; wir konnten aber bis Wikarby den näheren Seeweg benutzen. Auf dieser Stazion wären wir beinahe genöthigt worden, wieder nach Falun zurückzukehren. Ein Zufall war die Ursache, daß wir versäumt hatten, bei dem Landshöfding zu Falun einen neuen Paß für die Reise nach Norwegen zu nehmen. Wir glaubten auch nicht, daß man auf unserem so höchst selten von Reisenden besuchten Wege, nach Pässen fragen werde. Bald aber nachdem wir im Gästgifwaregård zu Wikarby angelangt waren, trat ein Kronbediente, ein sogenannter Viertelsmann (Fjerdingsman) zu uns und fragte nach unseren Pässen. Bestürzt mußten wir unsere Unvorsichtigkeit bekennen, wegen welcher wir uns so gut wie möglich zu entschuldigen suchten. Der Beamte lehnte diese Entschuldigungen anfangs ab, hörte aber mit gutmüthiger Ruhe unsere Erzählungen von dem Zwecke unserer Reise an und gab endlich, nachdem wir unsere Bekanntschaft mit dem Landshöfding und anderen angesehenen Personen zu Falun nachzuweisen gesucht hatten, unseren Bitten, uns reisen zu lassen nach; machte uns aber zugleich bemerklich, daß wir wahrscheinlich mit größerer Strenge an der Reichsgränze behandelt werden würden. So bedenklich uns dieses zwar schien, so entschlossen wir uns doch die Reise im Vertrauen auf un-

unsere gute Absicht und auf unser unverdächtiges Ansehen zu wagen.

Zwischen Wikarby und Garsås findet ein mehrmahliger Wechsel des Grund- und Uebergangsgebirges Statt, indem dieses Vertiefungen ausfüllt, die in jenem sich gegen den See ziehen. Den Weg von Garsås bis Noret legten wir zum Theil in der Nacht zurück, unter der Leitung einer alten Frau, die uns fuhr. In dem letzteren, 8½ Schwedische Meilen von Falun entfernten Dorfe ruheten wir auf einem leidlichen Lager einige Stunden aus und setzten dann mit Sonnenaufgang unsere Reise weiter fort. Dicht vor dem Dorfe fuhren wir über die Dal-Elbe, die hier in den Silian mündet und gelangten bald darauf zur einzeln liegenden, für die Schwedische Geschichte denkwürdigen Mora-Kirche, die das Gepräge eines ehrwürdigen Alters trägt; und in deren Nähe die entzückendste Aussicht südlich auf den Silian und seine reitzenden Gestade, nordwestlich auf das in ungewöhnlichen Gestalten sich erhebende Elfdal'sche Kegelgebirge sich darbietet. Die Form dieser Berge zeigte schon von fern an, daß dort ein anderes Gestein herrschend seyn müsse, wie in den wellenförmig verflächten Hügeln der Umgebung des Silian und gab die Vermuthung, daß man in ihren konischen Massen die Elfdal'sche Porphyrformazion erblicke. Die Formen der einzelnen Berge gleichen denen der Porphyrberge, die sich aus der Gegend von Christiania gegen Drammen fortziehen; aber

aber nicht wie dort sind sie in einer Kette an einander gereihet.

Hinter Mora verliert die Gegend bald ihre Lieblichkeit. Der Weg führt anfangs über dürre, mit Wacholdergesträuch dürftig besetzte Sandhügel; dann gelangt man allmälig in immer dichtere Waldung. Berge thürmen sich zu den Seiten der Straße auf; die steilen Gehänge derselben drängen sich immer näher zusammen. Senkrechte Felsenmassen erheben sich in einiger Entfernung vom Wege und kaum behält dieser Raum, sich zwischen Steinblöcken längs des linken Ufers der in der Felsentiefe rauschenden Dal-Elbe fort zu winden. Nun hat alle Anmuth der Gegend ein Ende. Menschenwohnungen werden sehr selten, denn der jähe, immer höher sich aufthürmende Fels bietet nur höchst sparsam beackerungsfähige Flecke und Weideplätze dar. Kömmt hinter der Waldung eine Hütte zum Vorschein, so sticht diese traurig ab gegen die geräumigen und netten Wohnungen der Anwohner des Siljan. Mühseliger Erwerb und klägliche Nahrung sprechen die bleichen, schwülstigen Gesichter, die hinfälligen, mit dürftiger Kleidung behangenen Körper aus. Mit Wasser, selten mit etwas Milch gekochter Grützbrei ist ihnen ein Leckerbissen. Haferbrot, so dünn wie ein Blatt starken Papiers und so unschmackhaft wie getrockneter Mehlkleister; dazu kleine getrocknete und darauf am

Feuer etwas gebratene Strömlinge *), welche in die Fladen eingewickelt werden, sind die gewöhnliche Nahrung; und nicht selten tritt dort bei mangelndem Korne die Nothwendigkeit ein, das Mehl mit einem, wohl ⅔ des Ganzen betragenden Zusatze von zermalmter Kiefernrinde **) zu versetzen, so daß das daraus Gebackene kaum noch eine Spur vom Brotgeschmacke behält. Man bemerkt auf der Reise durch Elfdalen hin und wieder ganze Waldstriche, in denen die jungen Kiefern gefällt und zu jenem Zwecke entborkt sind. Kein Wunder, daß der Mensch, bei so schlechter Nahrung, ein hinfälliges, krankhaftes Ansehen bekömmt, und Muth und Kraft zu angestrengter, industriöser Thätigkeit verliert. Auch das Vieh welches hin und wieder sich zeigte, trug die Kennzeichen erbärmlicher Nahrung an sich. Eine solche Verschiedenheit unter den Bewohnern so nahe gelegener Gegenden, ist doch in der That sehr auffallend und läßt recht lebhaft erkennen, von welchem mächtigen Einfluß der Boden auf den Zustand der auf ihm lebenden Geschöpfe ist.

Die

*) Eine kleine Abart vom Hering (Clupea Harengus minor Linn.) die im Bothnischen Meerbusen gefangen und in Schweden, verschiedenartig zubereitet, häufig gespeist wird.

**) Von Pinus sylvestris Linn. denn nicht, wie gemeiniglich angegeben wird, pflegt man Birkenrinde zum Brote zu nehmen.

Die ersten Felsen welche am Ufer der Dal-Elbe und an den Bergen zu beiden Seiten der Straße anstehen, sind Porphyr. Der Grönsberg der sich rechts in einiger Entfernung vom Wege steil erhebt, ist der östlichste Gränzpfeiler dieser Gebirgsformazion *). Leider verhinderte mich der tiefe Schnee, der mir überhaupt auf dieser Reise so manche Untersuchung erschwerte und so viele Genüsse raubte, das Vorkommen desselben genau zu untersuchen. Um so begieriger war ich, den Versuch zu wagen, den Blidberg zu ersteigen, an welchem einer der Hauptbrüche liegt, in denen der Porphyr für das Elfdaler Werk gewonnen wird. Unweit Garbergsby, einem kleinen Dorfe 2½ Meile von Noret und 1½ Meile von Elfdals-Kirche, wo sich der einzige Gästgifwaregård auf diesem Wege befindet, führt nördlich von der Landstraße ab ein schmaler Pfad ansteigend zu dem armseligen, ¼ Meile entlegenen Blidbergsby oder Blybergsby. Hinter demselben erhebt

*) Vergl. Hjelm's Minerographiske anteckningar om Porphyrbergen i Elfdals Socken och Oester-Dalarna, samt deras gränsor i omkringliggande Socknar; in K. Vetensk. Acad. Nya Handl. 1805. 1. pag. 13. Diese Abhandlung ist von einer trefflichen, vom Geschwornen Eric Hagström entworfenen Charte von Elfdalen begleitet, die bei dem was hier über diese Gegend mitgetheilt werden wird, nachgesehen zu werden verdient.

hebt sich der Berg dieses Nahmens, dessen Höhe sich gegen Elfdalen zieht, an welchem der erwähnte Steinbruch liegt. Mit großer Anstrengung stiegen wir an dem steilen Abhange des Berges hinan und bedienten uns, um nicht im tiefen Schnee zu versinken, der sogenannten Tryggs, einer Art von Schneeschuhen, die aus hölzernem Flechtwerk bestehen, welches ein kreisförmiges, unter den Füßen zu befestigendes, Gitter von etwa einfüßigem Durchmesser bildet. Ob man gleich mit Hülfe derselben nicht in den Schnee einsinkt, so ist es doch zumal für den Ungeübten, äußerst beschwerlich darauf fortzukommen. Ueberall kann man nur Schritt vor Schritt damit gehen und nicht, wie mit Hülfe der Skids über den Schnee mit Schnelligkeit fortgleiten. Dafür sind aber jene Schneeschuhe an steilen Abhängen zu gebrauchen, an denen die letzteren ihre Dienste versagen.

Der Porphyrbruch liegt an dem südlichen Abhange des Berges. Das herrliche Gestein, welches selbst ungeschliffen und unpolirt das Auge fesselt, ist ein ausgezeichneter, überaus frischer und harter Porphyr, dessen Grundmasse ein feinsplittriger Hornstein ist von einer rothbraunen hin und wieder dem Kastanienbraunen, selten in einzelnen Parthieen dem Blutrothen genäherten Farbe, in welchem kleine Feldspathprismen von fleischrother Farbe gemeiniglich sehr gehäuft liegen. Die Größe derselben ist verschieden; doch übersteigt sie selten die von ein Paar Linien, verliert sich aber wohl

bis

bis in eine kaum meßbare Ausdehnung. Auch ihre Farbe ist nicht durchgehends ganz gleich, indem diese bald ein helleres, bald ein sehr blasses Fleischroth ist. Von andern Einmengungen sind mir nur selten kleine Quarzpartheien vorgekommen. Hin und wieder hat das Gestein lange und schmale, an den Enden spitz zulaufende, aderartige Flecke von einer weißlichen, röthlichen oder grünlichen Farbe. Zuweilen sind sie in der Mitte grünlich grau und haben eine röthliche Begränzung. Sie scheinen zum Theil durch dichten Feldstein, oder ein Gemenge von diesem und von Quarz gebildet zu werden. Die pistaziengrünen Stellen aber, die zuweilen darin sich zeigen, dürften wohl dichtem Thallit zuzuschreiben seyn.

Der Porphyr ist in regelmäßige Bänke abgesondert, deren abweichende Mächtigkeit nicht weniger als einen Fuß zu betragen und bis auf mehrere Lachter sich zu erweitern pflegt. Diese Bänke sind von Querabsonderungen durchsetzt die beinahe rechtwinklich gegen die Hauptabsonderungen gesetzt sind, so daß dadurch abgesonderte Stücke von einer dem Würfelförmigen sehr genäherten rhomboedrischen Gestalt gebildet werden. Die Hauptabsonderungen sind unter einem Winkel von 20 Grad gegen Nordost geneigt. Es ist bemerkenswerth, daß die zuvor beschriebenen helleren Flecken in einer bestimmten Richtung der Länge nach ausgedehnt sind, und daß die Ebnen in welchen ihre Hauptausdehnung liegt, beinahe unter demselben Winkel gegen Südwest geneigt

 sind,

sind, unter welchem die Hauptabsonderungs-Ebnen der Bänke gegen Nordost fallen.

Der Porphyr wird am Blidberge Theils durch Sprengarbeit, Theils durch Loskeilen gewonnen und dicht neben dem Bruche in einer dazu eingerichteten Haustube aus dem Rohen behauen. Besonders treffliche Steine zu Tischplatten liefert dieser Bruch. Der Kubikfuß kömmt hier gesprengt, gekeilt und behauen im Durchschnitte auf zwei Reichsthaler zu stehen. Das Behauen geschieht im Verdinge.

In einer elenden Hütte von Blidbergsby, fanden wir einen bejahrten Mann, der kurz zuvor, bei einem unglücklichen Fehltritte das Bein gebrochen hatte. In dieser entlegenen Gegend war an die Hülfe eines Wundarztes nicht zu denken. Wir legten daher selbst mit Hand an den Verband so gut wir konnten, indem wir uns abgeschälter Fichtenrinde zum Verschienen bedienten.

Von Blidbergsby kehrten wir zur Straße zurück und setzten unsere Reise zur Kirche von Elfdalen fort, wo wir in der netten Wohnung des Küsters und Schullehrers einkehrten, während die Pferde gewechselt wurden. Das Porphyrwerk ist nur noch ⅜ Meilen von der Kirche und ¼ Meile ostwärts von der Landstraße entlegen, die der Dal-Elbe bis Åsbyn folgt. Der Weg führt durch Nadelgehölz neben den zur Rechten sich erhebenden Bergen fort. Zwischen der Kirche und Rotby,

ky, am sogenannten Rotskär *), sind Felsen von einem durch seine rothe Farbe ausgezeichneten Gestein. Es ist ein Porphyr, in welchem die Grundmasse so die Oberhand hat, daß man ihn auf den ersten Blick nicht für Porphyr hält. Diese Grundmasse ist ein feinsplittriges, inniges Gemenge von vorwaltendem dichten Feldstein und Quarz, von einer dunkelen und schmutzigen, dem Ziegelrothen sich hinneigenden Fleischfarbe. Darin liegen sehr einzeln gestreuet kleine Feldspathprismen, die um so leichter übersehen werden, da sie die Farbe der Grundmasse haben. Ausserdem bemerkt man darin rauchgraue Quarzpunkte, die weniger scharf begränzt sind. Der Quarz findet sich auch in schmalen Trümmern ausgesondert, die den Porphyr in unbestimmten Richtungen durchschlängeln. Das sehr harte und feste Gestein ist stark und überaus bestimmt abgesondert und in den abgesonderten Stücken ist der Feldspath-Typus nicht zu verkennen. Die abgesonderten Stücke haben nicht allein im Allgemeinen die Gestalt der Spaltungsstücke des Feldspaths, sondern auch die Winkel unter welchen die ebenen Absonderungsflächen zusammenstoßen, kommen denen oft sehr nahe, unter welchen die Blätter des Feldspaths einander durchsetzen. Es bestätigt sich hier die

*) So wurde mir die Stelle genannt. Vielleicht heißt sie eigentlich Rödskär, rother Fels, von der rothen Farbe des Gesteins und vielleicht führt auch die benachbarte kleine Niederlassung davon den Nahmen.

die Wahrnehmung die sich mir sehr oft bei den Porphyren dargeboten hat, daß ihre Struktur, hauptsächlich von der Beschaffenheit der Grundmasse abhängt. Je mehr diese z. B. die Natur des Feldsteins ablegt und der des reineren Kiesels sich nähert, pflegt auch in den abgesonderten Stücken das Feldspath-Parallelepipedum in das Quarz-Rhomboeder überzugehen. —

Mit gespanntester Erwartung näherte ich mich der Elfdal'schen Kunstwerkstatt, nachdem ich zuvor so manchen Anblick gehabt hatte, der an nichts weniger als an Kunsttalente und Kunstgeschmack erinnern konnte. Die Ueberraschung ist in der That sehr groß, wenn man aus der rauhen Wildniß, durch welche die Straße führte, noch lebhaft ergriffen von den Bildern der Armuth und des Hungers, plötzlich vor eine freundliche Kolonie sich versetzt siehet, deren Aeusseres schon die Industrie, die rege Thätigkeit, den Geschmack verkündigt, welche in ihrem Inneren wohnen und wirken. Wir stiegen vor dem wackeren, sauber angestrichenen Wohngebäude des Direktors des Werks ab, und wurden von diesem, dem Herrn Geschwornen Hagström, mit der gewohnten Schwedischen Humanität und Gastfreundschaft empfangen. Wir traten nun in ein sehr wohl eingerichtetes Haus, in welchem zwar kein Luxus, aber die Wöhnlichkeit herrschte, welche man in den Schwedischen und Norwegischen Häusern beinahe durchgehends ungleich mehr, als in unseren deutschen, anzutreffen pflegt. Die eine Hauptseite des Wohngebäu-

des

des ist gegen das Werk gerichtet. Aus den Fenstern dieser Seite ist nicht allein dasselbe vollständig zu übersehen, sondern sie gewähren zugleich die herrlichste Uebersicht von dem größeren Theile der umliegenden Gegend. Ein kesselförmiges Thal, in dessen Mitte ein kleines Dorf, Näsbyn, von seinen Ländereien umgeben, neben einem kleinen See liegt, wird von bewaldeten, zum Theil steil abstürzenden Porphyrbergen eingeschlossen, unter denen besonders der Hykjeberg, ½ Meile nordöstlich vom Werke, durch seine Gestalt, Höhe und schroffe Felsenwand an der östlichen Seite, ausgezeichnet ist. Ein in Terrassen getheilter Abhang zieht sich von der Nordseite des Hauses hinab und an diesem befinden sich in verschiedenem Niveau die einzelnen Theile des Werks. Ehe ich aber zu den Bemerkungen übergehe, welche ich über diese merkwürdige Anlage zu sammeln Gelegenheit fand, will ich einige Nachrichten über die Beschaffenheit der Umgegend mittheilen, die Theils von meinen eigenen, freilich sehr beschränkten Beobachtungen, Theils von den zuvorkommenden Mittheilungen des Herrn Hagström und den Bemerkungen in der vorhin angeführten Abhandlung von Hjelm entlehnt sind, welcher ebenfalls die Mehrsten der mitgetheilten Notizen von Herrn Hagström erhalten hatte.

Das ganze bergige Land von Elfdalen besteht aus vier großen Landhöhen, deren jede viele einzelne, größten Theils bewaldete, durch auf mannigfaltige Weise einander kreuzende und zusammenlaufende Thäler gesonderte

derte Berge enthält. Bezieht man ihre Lage auf die des Porphyrwerkes, dessen geographische Breite 61° 16' und dessen Länge 31° 38' ist, so kann man eine nordöstliche, nordwestliche, westliche und südöstliche Landhöhe unterscheiden.

Die nordöstliche Landhöhe erhebt sich nördlich vom Näs-See und östlich von der Rot-Elbe und wird nördlich begränzt vom Döfwer-Bach und östlich vom Wäm-See und Wäm-Bach, der zuletzt in den Orsa-See fällt. Zu dieser Landhöhe gehören u. m. A. nahmentlich folgende Berge: Steppåsarna, Orrklitt, Skålldberget, Suggberget, Klittberget, Skrånklitt, Rånn-Åsen, Hyltieberget, Kallsarberget, Aupsberget, Hedberget, Granberget, Hagsåsen, Källnäsberget, Gumpersberget, Kärnigberget; von denen die zehn letzten vom Werke aus gesehen werden können.

Die nordwestlich vom Werke gelegene Landhöhe wird an zwei Seiten von der Rot- und Dal-Elbe begränzt; und es gehören dazu besonders: Kallungsberget, Löf-Åsen, Risberget, Lokaberget, Brunnsberget und Fjäll-Åsen.

Die westliche Landhöhe erhebt sich westlich von der Dal-Elbe und begreift vorzüglich: Nämesta-Berget, Däråberget, Westra-Risberget und Wåsaberget, welche vom Porphyrwerke aus gesehen werden können; ausserdem noch Wäster-Myckelångs-Bergen, Wästra-Granberget, Säwall-Dys-

ber-

berget, Dysberget, Ewertsbergs-Capells-berget, Hällberget und Hälie-Åsen.

Die südöstliche Landhöhe steigt östlich von der Dal-Elbe auf. Das Porphyrwerk ist am Einhange vom nordwestlichen Ende derselben angelegt. Der Berg welcher sich zunächst hinter demselben erhebt, ist der Näsberg. Ausserdem erblickt man vom Werke östlich den Gjurberg, Knaren und Björnberget; mehr südlich den Skärklitt und Klorberg. In grösseren Entfernungen liegen Hierp-Åsen, Snällen, Blideberget, Wattsjo-Berget, Gljord-Berget, Grönsberget.

Der grössere Theil von Elfdalen ist bewaldet. Vorherrschend ist Nadelholz; und nur in der Nähe der Dörfer pflegt auch Laubholz zu seyn, welches aber gemeiniglich von schlechtem Wuchse ist. Die nächsten Umgebungen der Flüsse sind größten Theils felsig. Theils stehet fester Fels an ihren Ufern an, Theils sind diese mit losen Blöcken überhäuft, über welche das Wasser fortschäumt. Von den Flüssen steigt der Boden entweder allmälig, oder in Absätzen bis zu den bewaldeten Bergen an, die dann mit steilen, oft felsigen Wänden sich zu erheben pflegen. Auf den sanfteren Abdachungen liegen die Dörfer mit ihren Ländereien. Je mehr man sich den Höhen nähert, um so reicher an Humus ist der Boden; aber beinahe überall hat er eine röthliche Farbe, die ihm von dem Gestein ertheilt ist, aus dessen Zerstörung seine Hauptmasse hervorgieng. Durchgehends ist

ist er mit kleinen Porphyrstücken erfüllt. Die Formen der Berge sind verschieden; viele sind kegelförmig, viele sind aber auch mehr in die Länge erstreckt. Besonders steil und felsig pflegen ihre gegen die Flüsse und Seen gewandten Einhänge zu seyn; manche stürzen mit unerklimmbaren Wänden ab; oft sind sie dann aber an der entgegengesetzten Seite sanfter verflächt.

Die Gebirgsarten woraus die Berge von Elfdalen bestehen, zeigen eine überaus grosse Mannigfaltigkeit. Porphyr ist zwar darunter vorherrschend; aber von diesem finden sich sehr verschiedene Abänderungen, die unter einander und mit einigen anderen Gesteinen lagerweise abwechseln und zum Theil in einander übergehen. Die wichtigsten Gebirgsarten sind, so weit als ich sie habe kennen lernen können, folgende:

1) körniger Quarzfels, der gemeiniglich ein sandsteinartiges Ansehen hat und von röthlicher Farbe zu seyn pflegt. Er nimmt Feldspath-Masse auf und gehet dadurch allmälig in Porphyr über.

2) Jaspisartiger Kieselschiefer. Er kommt zuweilen sehr ausgezeichnet, gemeiniglich von braunen Farben vor. Hin und wieder verläuft er sich in gemeinen Kieselschiefer. Durch die Aufnahme von Feldspathprismen gehet er allmälig in Kieselschieferporphyr über.

3) Porphyr. Die Hauptabänderungen desselben sind:

a)

a) Kieselschieferporphyr. Unstreitig die schönste unter den Elfdaler Porphyrarten. Die Grundmasse ist jaspisartiger Kieselschiefer von dunkel kastanienbrauner Farbe, die sich bis in das Schwarze verläuft. Darin liegen in verschiedener Frequenz kleine, gemeiniglich vierseitige Feldspathprismen von weißer, blaß- oder dunkel fleischrother Farbe. Zuweilen liegen in demselben Gestein rothe und weiße Prismen unter einander. Außerdem kommen auch wohl parallele Bänder und Adern von dunkel fleischrothem oder rothbraunem dichten Feldstein in der Grundmasse vor, die eine sehr langgezogene ellipsoidische Gestalt besitzen, so daß sie in den Längsdurchschnitten in der Mitte am breitesten und gegen die beiden Enden zugespitzt erscheinen. Der ausgezeichnetste Porphyr dieser Art bricht am Klittberge.

b) Hornsteinporphyr. Die Grundmasse ist splittricher Hornstein, von nelken-, kastanien-, rothbrauner, bis in das Ziegelrothe sich verlaufender Farbe. Darin liegen bald kleinere, bald größere, vier- oder sechsseitige Feldspathprismen von graulich-gelblich-weißer oder fleischrother Farbe. Uebermengt ist dieser Porphyr zuweilen mit Quarz; auch wohl mit Glimmer, Thallit. Auch kommen, wie bereits oben bei dem vom Blidberge beschrieben worden, ellipsoidische Parthieen von dichtem Feldstein darin vor.

c) Feldsteinporphyr. Die Grundmasse ist ein bald mehr reiner, bald mehr mit Quarz innig gemengter dichter Feldstein, von fleischrother oder rothbrau-

brauner Farbe, in welchem in verschiedner Frequenz, oftmals nur in sehr geringer Menge, Prismen von Feldspath liegen, die gemeiniglich von der Farbe der Grundmasse sind. Quarz ist ein häufiger Uebergemengtheil dieses Porphyrs.

Diese verschiedenen Porphyrarten verlaufen in der Ordnung in einander, in welcher sie hier aufgeführt stehen; sie kommen aber auch wohl in scharf gesonderten Lagen vor; so wie sie nicht selten ganz von einander getrennt liegen. Die letztere Porphyrart geht zuweilen, wie bereits vorhin erwähnt wurde, in Quarzfels über, indem die Feldsteinmasse sich daraus zurückzieht.

Ausser diesen Porphyrarten, die man anstehend kennt und die man an mehreren Bergen für das Porphyrwerk bricht, hat man noch einige andere Arten in Geschieben und losen Blöcken gefunden. Unter diesen ist am Ausgezeichnetsten ein Grünporphyr, welcher dem Porfido verde antico vollkommen gleicht.

4) Porphyrbrekzie. Sie kommt in verschiedenen Abänderungen sowohl in Hinsicht der Art der Gemengtheile, als auch in Hinsicht ihrer Größe und der Deutlichkeit der brekzienartigen Zusammenfügung vor. Eine besonders ausgezeichnete Porphyrbrekzie vom Klitzberge besteht aus unbestimmt eckigen und nicht scharfkantigen Stücken von Hornstein- und Kieselschieferporphyr, die durch einen Porphyr mit einer Grundmasse von ziegelrothem dichten Feldstein verküttet sind. Es

kom-

kommen unmerkliche Uebergänge von der Porphyrbreccie in gemeine Porphyrarten vor.

5) Halbgranit: ein kleinkörniges Gemenge von dunkel fleischrothem Feldspath und weißem oder grauem Quarz. Feldspath und Quarz sind zu ziemlich gleichen Theilen verbunden. Ein ausgezeichnetes Gestein dieser Art kommt am Såwall - Dysberge vor.

6) Syenit, Theils deutlich, Theils innig gemengter. Der deutlich gemengte pflegt grob- oder klein-körnig zu seyn und aus beinahe gleichen Theilen graulich- oder gelblichweißen Feldspaths und rabenschwarzer Hornblende zusammengesetzt und nicht selten mit Magneteisenstein und kleinen tombackbraunen Glimmerschuppen übermengt vorzukommen.

Diese verschiedenen Gesteine kommen in dem Gebirge von Elfdalen, in sehr verschiedener Mächtigkeit, Theils über einander gelagert, Theils auch mit einander wechselnd vor. Ihre Lage pflegt dem Wagerechten genähert zu seyn. Da wo sich ein bestimmtes Fallen bemerken läßt, findet solches fast durchgehends gegen Südost oder Osten Statt; gewöhnlich nicht unter größeren Winkeln, als von 10 bis 20 Grad. Eine unmittelbare Auflagerung jener Gebirgsarten auf Gneus, Granit, oder eine andere in Schweden einheimische Grundgebirgsart, hat sich an keiner Stelle gefunden. Eben so wenig sieht man aber jüngere Gebirgsarten, die in nicht großer Entfernung am Siljan das Grundgebirge decken, in einer Verbindung mit jenen.

Unter den verschiedenen Gesteinen des Elfdalischen Gebirges scheint der oft für Sandstein ausgegebene, körnige Quarzfels, das allgemeinste älteste Lager zu bilden, obgleich er auch zuweilen über anderen Gebirgsarten angetroffen wird. Bei dem Hinansteigen zu den höheren Gegenden, die Schweden von Norwegen trennen, überzeugt man sich vollkommen, daß dieses außerordentlich verbreitete Gestein die Grundlage von Porphyr und Syenit bildet, wovon in der Folge noch weiter die Rede seyn wird. Dieser Quarzfels verläuft sich in den vorhin beschriebenen Feldspathporphyr, der in dem Elfdalischen Gebirge am verbreitetsten ist, in den mächtigsten Lagern und gemeiniglich an den tiefern Stellen vorzukommen pflegt. Manche Berge bestehen allein aus diesem Gestein; in manchen anderen liegen aber Porphyrbreccie und andere Porphyre darüber. Die Porphyrbreccie pflegt da, wo sie vorkömmt, die mittlere Stelle einzunehmen und Hornsteinporphyr, Kieselschieferporphyr zu tragen. Zuweilen ist aber auch die Ordnung der Lagerung umgekehrt, so daß die eben genannten Porphyre unter der Porphyrbreccie liegen, wie solches u. A. am Blidberge der Fall ist. Unmittelbar unter dem Kieselschieferporphyr liegt zuweilen eine Lage von reinem Kieselschiefer, der dann allmälig in den Porphyr verläuft. Unter den oberen Lagern kömmt der vorhin beschriebene Syenit, zuweilen auch körniger Quarzfels vor. An anderen Stellen ruhet der Syenit unmittelbar auf körni-

gem

gem Quarzfels und kommt ganz unabhängig vom Porphyr vor.

Sieht man die Elfdal'schen Porphyre nur in Handstücken, oder betrachtet man ihr Vorkommen an Ort und Stelle, ohne das Vorkommen der Porphyre in Norwegen genauer zu kennen, so dürfte man vielleicht geneigt seyn, jene zu den älteren, dem Urgebirge angehörigen zu zählen. Hat man aber die zum sogenannten Uebergangsgebirge gehörigen Porphyre, Granite und Syenite in Norwegen zu beobachten Gelegenheit gehabt, so wird sich leicht die Vermuthung aufdringen, daß zwischen diesen Formazionen und dem Vorkommen von Porphyr, von Syenit und granitartigen Gesteinen in Elfdalen, eine Analogie Statt finde. Die drei Hauptabstufungen krystallinischer Uebergangsgebirgsarten, welche im südlichen Norwegen mit einander vorzukommen pflegen, finden sich auch im Elfdalschen Gebirge, nur in etwas abweichenden Formen; und so wie dort in Sandstein verlaufender Quarzfels die Grundlage des Porphyrs auszumachen pflegt; so ist solches auch in Schweden der Fall. Freilich fehlen hier unter dem Quarzfels Uebergangs-Kalkstein und Thonschiefer, welche in Norwegen den überzeugendsten Beweis darbieten, daß die dortigen jüngeren Porphyr- Granit- und Syenit-Formazionen nicht dem Urgebirge angehören; aber Uebergangs-Kalkstein und Thonschiefer kommen doch wenigstens in der Nähe des Elfdal'schen Porphyrs vor. Der Quarzfels ist hier, besonders wenn man höher im Ge-

 birge

birge hinansteigt, von weit grösserer Bedeutung als in Norwegen. Daß er aber auch dort nicht zu den Urgebirgsarten gehört, wird durch Abdrücke von vegetabilischen Theilen bewiesen, die zuweilen darin angetroffen werden, wovon in der Folge weiter die Rede seyn wird. Ich glaube daher die Behauptung wagen zu dürfen, daß die krystallinischen Gebirgsarten in der Gegend von Elfdalen nicht zum Urgebirge zu zählen, sondern von gleichem Alter mit denen sind, welche im südlichen Norwegen in großer Verbreitung über Gebirgsschilden vorkommen, in denen sich Ueberreste organisirter Wesen finden *).

Wir wollen uns jetzt zu der Anstalt wenden, in welcher die schönsten Porphyre des Elfdal'schen Gebirges zu bewunderswürdigen Kunstwerken verarbeitet werden **).

Der

*) Diese Meinung ist auch von dem Herrn Hisinger, nach den demselben von mir darüber mitgetheilten Bemerkungen, angenommen worden. S. dessen Samling till en mineralogisk Geografi öfver Sverige. Inledning. pag. XIII. Ich selbst habe obige Ansicht zuerst in des Herrn von Moll's neuen Jahrbüchern der Berg- und Hüttenkunde. B. 1. Lief. 1. (1808.) S. 39. ausgesprochen.

**) Einige Nachrichten davon habe ich früher schon im neuen Göttingischen Taschenbuche für das Jahr 1813. S. 155. u. f. mitgetheilt.

Der Probst Erik Näsman theilte etwa um das Jahr 1730 die erste Nachricht über den Porphyr in Elfdals Kirchspiel mit, und machte das Stockholmer Bergkollegium darauf aufmerksam. Tilas und Cronstedt erwähnten ihn nachher in ihren mineralogischen Schriften. Während des grossen Miswachses in den Jahren 1772 bis 1773 hielt sich der Graf Bielke in dortiger Gegend auf, um unter die dem Verhungern nahe gebrachten Einwohner Unterstützungen auszutheilen und lernte bei der Gelegenheit die Beschaffenheit der Gegend genauer kennen. Der edle Mann wurde bald darauf Präsident des Bergkollegiums und nahm Gelegenheit, dem Könige eine Sammlung inländischer Steinarten vorzulegen, unter denen sich auch Elfdal'sche Porphyre befanden, welche durch die Herren Gahn und Swerström zu Fälun gesammelt worden waren. Seine Darstellung der traurigen Lage in welcher sich Elfdalen befand, bewirkte, daß 200 Thaler ausgesetzt wurden für eine Reise, deren Zweck seyn sollte, die Naturprodukte jener Gegenden, welche vielleicht Gegenstände neuer Industriezweige werden könnten, näher zu untersuchen. Der Markscheider Bergström und der damalige Vize-Notar im Bergkollegium, Geyerstamm, wurden damit beauftragt. Die Reise kam im Jahre 1785 zur Ausführung. Die Reisenden richteten ein Hauptaugenmerk auf die Porphyre, und ertheilten in ihrem Berichte genauere Nachrichten über das Vorkommen und die Nutzbarkeit derselben. Bald nach der Zeit wurden mehrere

 kleine

kleine Arbeiten daraus verfertigt. Die erste Vase aus Elfdal'schem Porphyr, welche vorzüglich die Aufmerksamkeit des Publikums auf sich zog, brachte der Major-Mechanikus, Direktor Nordwall, zu Eskilstuna zu Stande. Durch die Bemühungen des Grafen Bielke wurde nun eine Gewerkschaft zur Anlage eines Porphyrschleifwerks errichtet, welche sich in 1500 Actien, mit dem ersten Einsatze von 5 Thaler, theilte. Herrn Hagström, der im Jahre 1780 auf Moxna-Hütte mit gutem Erfolge eine kleine Steinschleiferei angelegt hatte, beauftragte man mit dem Baue und der speziellen Leitung des neuen Werkes zu Elfdalen. Unter der Mitwirkung von Nordwall wurde die Auswahl der schicklichsten Stelle und der Ankauf der nöthigen Grundstücke besorgt. Im Jahre 1788 nahm der Bau des Werks seinen Anfang. Die Anlage wurde anfangs nur klein gemacht, im Vergleich zum jetzigen Umfange. Als sich aber der gute Erfolg der ersten Einrichtung zeigte, so schritt man zu Erweiterungen und Verbesserungen. Die ganze Anlage, so wie sie gegenwärtig da ist, mit Einschluß des Ankaufes der Grundstücke, hat ein Kapital von 18,849 Thaler Reichsgeld erfordert, welches man für sehr gering halten muß, wenn man sich mit der Einrichtung des Werks genau bekannt gemacht hat *).

Hag-

*) Diese Nachrichten sind zum Theil entlehnt aus einer kleinen Schrift des verstorbenen Münzwardeins Hjelm: Be-

Hagström hatte bei der Anlage mit den größten Schwierigkeiten zu kämpfen, welche die rauhe, unwirthliche Gegend, der Mangel geübter Arbeiter und selbst auch die Neuheit der Sache — denn in Schweden besaß man bis dahin kein Werk der Art — entgegen stellten. Hagström besiegte sie durch den Enthusiasmus, der ihn für die Unternehmung beseelte; durch den Muth und die unerschütterliche Beharrlichkeit, die einen Hauptzug in seinem Charakter ausmachen, und durch das große mechanische Genie, dessen Produkte ihm jetzt eine der ersten Stellen unter Schwedens berühmten Mechanikern erworben haben. Ohne je Werke ähnlicher Art in andern Ländern gesehen, oder genaue, mit Rissen versehene Beschreibungen derselben benutzt zu haben, erfand er die sinnreichsten Maschinerien zur Ebenung und Aushöhlung des sehr harten Steins; ohne je antike Kunstwerke studirt zu haben, gab er seinen Arbeiten Formen, welche die geschätztesten des Alterthums auf das Vollkommenste nachahmen; ohne auch nur einen in den nöthigen Hand- und Kunstgriffen geübten Arbeiter zu besitzen, nahm er rohe junge Burschen vom Pfluge oder aus dem Walde, und zog sie zum Bau und zur Wartung der Maschinen, so wie zu den mannigfaltigsten Manipulazionen der Bearbeitung des Steins an. Frei-

*) Berättelse om Elfdals Porphyrverk i Oester-Dalarne, utgifven efter Högloft. Porphyrverks-Directionens Befallning. Stockholm 1802. 84 S. in 8.

lich, würde die Abrichtung des rohen, mit solchen Ar-
beiten ganz unbekannten Bauern schwerlich mit solchem
Erfolge gelungen seyn, wäre dabei nicht das vorzügli-
che Talent für mechanische Arbeiten, welches dem
Schwedischen Volke im Allgemeinen und besonders
den Bewohnern von Dalekarlien eigen ist, zu Hülfe
gekommen.

Die einzelnen Theile des Porphyrwerks liegen in
verschiedenem Niveau an einem in mehreren Stuffen
gegen Norden geneigten Abhange. Diese sind: eine
Steinhauerei, wo die bei den Brüchen aus dem Gro-
ben gehauenen Steine weiter zugerichtet werden; drei
Sägewerke für Platten; zwei große Schleif- und Po-
lieranstalten. Außerdem gehören noch zu dem Werke:
eine Sägemühle, eine Mahlmühle, eine Kleinschmiede,
eine Tischlerwerkstatt und mehrere Magazine für Ma-
terialien und Produkte. Das Werk erhält die Aufschla-
gewasser aus einem nördlich gelegenen Teiche, in wel-
chem die Wasser durch einen steinernen Damm aufge-
stauet und aus welchem sie durch einen ausgemauerten
und zum Theil bedeckten Graben dem Werke zugeleitet
werden. Die Vertheilung der Werkstellen in Hinsicht
des Aufschlages ist so, daß der erste Fall für eine Schleif-
und Polirmühle, der zweite für ein Sägewerk, der
dritte für die andere Steinschneide, der vierte für die
große Schleif- und Polirmühle und der fünfte Fall für
die Mahlmühle und die kleine Schleif- und Polirwerk-
statt bestimmt ist. Diese Theile des Werks liegen zu-

sam-

sammen an der linken Seite des zuvor bemerkten Abhanges. An der gegenüber liegenden rechten Seite sind die Holzschneidemühle und die dritte Steinschneide gelegen, welche einen Wasserzugang für sich haben, der sich demnächst mit dem andern bei dem vierten Falle vereinigt. Die Einrichtung ist so, daß nur entweder die Holzschneidemühle oder die Steinschneide im Gange seyn kann.

Nachdem der zur Bearbeitung bestimmte Stein, wie wir oben bereits gesehen haben, aus dem Gröbsten behauen worden und hierdurch bald eine kubische oder parallelepipedische Gestalt erhalten hat, um in Platten zerschnitten zu werden, bald eine mehr kugelförmige, eiförmige, zylindrische, um Vasen, Leuchter, Reibschaalen und andere änliche Arbeiten zu liefern; so wird er den verschiedenen Werkstätten übergeben, welche die feinere Bearbeitung der Form und Oberfläche zum Zweck haben. Das Verfahren hierbei ist dann sehr abweichend, je nachdem gerade oder gebogene Flächen dargestellt werden sollen; und im letzteren Falle, ob nur eine Außenfläche, oder zugleich eine Aushölung zu bearbeiten ist. Die erstere Art der Arbeit ist am einfachsten, die letztere am schwierigsten.

Die verschiedenen Hauptfabrikazionen, welche abweichende Verfahrungsarten erfordern, sind:

1) das Schneiden großer Platten;

2) das Schleifen und Poliren derselben;

 3)

3) die Bearbeitung von Gegenständen mit gekrümmten Flächen, die entweder massiv oder ausgehölt sind.

4) Das Schleifen und Poliren kleiner Platten.

Zur Darstellung der größeren Platten sind eigene Anstalten erforderlich; aber die beiden anderen Hauptfabrikazionen werden gemeinschaftlich in einer Anstalt vorgenommen, wiewohl dafür besondere Werkstellen mit abweichenden Vorrichtungen und Maschinen bestimmt sind.

Die Bearbeitung der größeren Platten zerfällt in die erste Zurichtung derselben durch das Sägen und in das Schleifen und Poliren derselben.

Das Zerschneiden der großen Blöcke geschieht durch Sägewerke, die vom Wasser getrieben werden. Ein kleines, unterschlächtiges Wasserrad, dessen Durchmesser nicht völlig zwei Ellen beträgt, hat an jedem Ende der Welle einen Krummzapfen. Dieser ist mit einer horizontalen Zugstange oder einem sogenannten Bleuel verbunden, welcher unmittelbar mit dem horizontal liegenden Rahmen des Sägewerkes in beweglicher Verbindung steht. Jeder der beiden Rahmen, die durch ein Wasserrad bewegt werden, hat sechs aus Eisenblech verfertigte, unten etwas zugeschärfte, ungezahnte Blätter. Der Rahmen selbst ist in zwei an den beiden Enden angebrachten Leitungen auf und nieder beweglich und zwar auf folgende Weise: In den Leitungen ist ein senkrecht stehender Rahmen angebracht, in dessen unteren Winkeln ungefär $1\frac{1}{2}$ Zoll starke und [illegible] Fuß lange Hölzer

aus

und Mittelholz sitzen. Auf diesen vier Hölzern, die sehr glatt gehobelt sind, ruhet der Sägerahmen vermittelst vier unter demselben angebrachter Leisten, die gleiche Grösse und Form wie jene Hölzer haben und wird auf solchen vermittelst der Zugstange hin und her bewegt. Beide senkrechte, in den Leitungen hin und her bewegliche Rahmen werden vermittelst eines gemeinschaftlichen, in der Mitte angebrachten Gegengewichtes gehoben, um den Druck der Sägeblätter auf den Stein zu vermindern, welches den Effekt sehr vergrössert. Der zu zerschneidende Stein ruhet auf zwei Klötzen unter der Säge. Das Schneiden geschieht mit Hülfe von geschlemmtem nassen Sande, der sich in der Nähe des Werks findet.

Das Schleifen und Poliren der grossen Platten geschieht in der sogenannten alten Schleiferei. Das zu schleifende Stück wird auf angemessenen Lagern horizontal fest gekeilt. Auf demselben bewegt sich ein hölzerner Rahmen, der unten der Quer nach mit mehreren eisernen Schienen belegt ist. Auf dem Rahmen ist der Länge nach ein Baum befestigt, welcher an einem Ende mit einem an einer horizontalen Docke sitzenden Arme in beweglicher Verbindung steht. Die Docke hat am andern Ende einen zweiten Arm, mit welchem eine horizontale Zugstange verbunden ist, die durch einen an der Welle des Wasserrades sitzenden Krummzapfen bewegt wird. Das Schleifen aus dem Groben und das feine Schleifen geschieht auf derselben Vorrichtung mit ver-

schiedenen Sorten geschlemmten Sandes, durch das Hin- und Herziehen der an dem Rahmen befestigten Schienen.

Das Poliren der großen Platten wird durch eine ähnliche Maschine bewerkstelligt, an welcher die Querschienen des Rahmen aus Holz bestehen, welches mit Eisen beschlagen ist. Als Polirmittel wendet man geschlämmtes, rothes Eisenoxyd an, welches man von Stockholm bezieht. Die Bewegungs-Maschinerie für diese Polir-Anstalt ist folgende: An der vorhin erwähnten Wasserradwelle sitzt ein Stirnrad. Dieses greift in ein Getriebe, dessen Durchmesser etwa halb so groß ist, wie der des Stirnrades. An der Welle des Getriebes sitzt ein Krummzapfen, der einen Arm einer im zweiten Raume des Gebäudes befindlichen Docke bewegt. Am anderen Ende dieser Docke sitzt ein zweiter Arm, wodurch die Polire bewegt wird. An dieser ist noch ein Querholz befestigt, welches eine Steinschneide für kleine Platten in Bewegung setzt. An der Welle des zuvor erwähnten Getriebes sitzt ein Däumling, durch welchen eine Stampfe zum Pochen des Quarzsandes gehoben wird.

Die Maschinen zum Schleifen und Poliren von Vasen und anderen massiven und hohlen Gegenständen mit gekrümmten Flächen, so wie zum Schleifen und Poliren kleiner Platten, sind unstreitig die merkwürdigsten des ganzen Werks. Hagström benutzte dabei ein Mittel, welches zuvor sehr wenig zur Fortpflanzung der Bewegung angewandt worden ist, und welches sich nicht nur

durch

[illegible] große Einfachheit, sondern auch durch den Vortheil
einer bedeutenden Kraftersparung auszeichnet. Es be-
steht darin, daß statt in einander greifender gezähn-
ter Räder, kleine mit schmalen Wellen versehene hölzerne
Scheiben, gegen den Umfang einer großen hölzernen
Scheibe fest gedrückt werden, die durch die Umdrehung
dieser auch jene umgehen. Um diese vortheilhaft be-
wirken zu können, ist besonders ein gehöriges Verhält-
niß unter den Durchmessern der großen und kleinen
Scheiben erforderlich.

Das ganze Maschinenwerk der großen Schleif- und
Polirmühle, die über 60 Werkstellen begreift, erhält
durch ein einziges oberschlächtiges Wasserrad von [illegible]
Ellen Durchmesser, seine Bewegung. Das Gebäude,
welches die Schleif- und Polirmaschinen einschließt, be-
steht aus vier über einander befindlichen Stockwerken.

In den untersten Raum tritt die Welle des Was-
serrades. An derselben sitzt ein Rad, welches zugleich
Kamm- und Stirnrad ist. Die Kammzähne greifen in
ein Getriebe einer stehenden Welle a a (Fig. I. Tab. VII.
B.) die durch die beiden darüber befindlichen Stockwerke
gehet; die Stirnzähne hingegen in die Getriebe von
zwei zu beiden Seiten mit einander und mit der Was-
serradwelle parallel liegenden Nebenwellen. An jeder
derselben sind zwei Scheiben befindlich, um welche le-
derne Riemen gelegt sind, vermittelst welcher in dem
zweiten Stockwerke vier Duchmaschinen bewegt werden.
An der stehenden Welle a a sind im unteren Raume
zwei

zwei Scheiben b b und c c über einander befestigt. Um die untere kleinere c c ist ein lederner Riemen gelegt, welcher andere Horizontalscheiben bewegt, deren stehende Wellen in das zweite Stockwerk gehen.

Die obere größere Scheibe b b ist ungefähr 2½ Zoll stark und aus Kiefernholz verfertigt. Sie ist aus zwölf Lagen sektorischer Stücke so zusammengesetzt, daß diese gegen einander im Verbande sind und daß der vollkommen gedrehete Umfang der Scheibe, die Querdurchschnitte der Holzfibern zeigt. An diesem Umfange liegen in gleichen Entfernungen von einander sechs kleine, von eisernen, wohl abgedreheten Ringen umgebene Scheiben d d. Jede derselben hat eine Spindel x, die in das zweite Stockwerk reicht und mit dem unteren Ende an einer stehenden Welle befestigt, deren unteren Zapfen in einem beweglichen Zapfenlager läuft. Vermittelst einer Schnur kann diese Vorrichtung der Scheibe b b so genähert und die kleine Scheibe gegen die große gedrückt werden, daß bei dem Umgange dieser jene mit bewegt wird.

Der Raum im zweiten Stock ist dem Schleifen und Poliren der Hohlarbeit gewidmet. Auf dem oberen Ende der Spindel e sitzt ein hölzerner Fuß g g, auf welchem das zugehauene, und zu schleifende Stück h befestigt wird. Diese Vorrichtung ist von einem hölzernen, feststehenden Behälter i i i umgeben, welcher zum Auffangen der Schleifmasse dient. Ueber dieser Vorrichtung steht ein hölzerner, oben beweglicher Rahmen k k (Fig. 2.). Die Seitenpfeiler desselben haben eine

Nuth

Nuth, in welcher, vermittelst eines über eine Rolle ge-
hängten Gegengewichtes, ein kleinerer, hölzerner Rah-
men 11 auf und nieder beweglich ist. In diesem Rah-
men ist das stählerne, zum Schleifen dienende Werkzeug
so befestigt, daß es ebenfalls nach Willkür höher und
niedriger gestellt werden kann. Zum Ausbohren von
Zylindern, die mehrere Zoll im Durchmesser haben, be-
dient man sich eines Ringes von Eisenblech, der an
einer Seite einen Einschnitt hat. Die Formen der Werk-
zeuge, die man zum Aus- und Abschleifen anwendet,
müssen sich natürlicher Weise nach den Kurven der Flä-
chen richten, die das Stück begränzen sollen. Zum
Schleifmittel bedient man sich geschlämmten Sandes;
Kleinere Hohlarbeiten werden auf ganz ähnlichen Vorrich-
tungen geschliffen, welche durch die vorhin bemerkten
Nebenwellen bewegt werden. Das Schleifen von Kan-
ten, Reifen, Hohlkehlen u. dergl. so wie das Poliren
der Hohlarbeit, geschieht auf den vier früher erwähnten
Drehwerkstellen, welche ihre Bewegung durch die ledernen
Riemen erhalten, welche um die Scheiben gelegt sind, die
sich an den beiden Nebenwellen des unteren Raumes befin-
den. Diese Drehwerkstellen sind im Wesentlichen so vorge-
richtet, wie man sie auch auf anderen Steinschleifereien an-
trifft. Die zu schleifenden Stücke werden an horizontalen
Wellen befestigt; die stählernen oder eisernen Dreh- und
Schleifwerkzeuge werden entweder aus freier Hand auf einer
Unterlage angehalten, oder durch eine besondere Vorrichtung
angebracht. Die Chablonen welche zum Schleifen der Kan-

ten Hohlkehlen u. dgl. dienen, sind von Eisenblech. Das Poliren geschieht vermittelst harten Holzes und sogenannten Kalkothars.

Im dritten Stock ist ebenfalls eine Schleifanstalt für Hohlarbeit, welche der im zweiten Raume ähnlich ist. Die große an der Hauptwelle sitzende Scheibe bb (Fig. 2.) welche zur Bewegung der kleinen Scheiben d dient, befindet sich mit diesen in demselben Raume. Die kleinen Scheiben bestehen aus abgedrehetem Gußeisen. Das untere Ende läuft in dem unteren Theile des Rahmens k k k k. Dieser ist beweglich und vermittelst Schrauben unten so zu stellen, daß dadurch die in ihm sich bewegende kleine Scheibe gegen die große gedrückt wird.

Außer dieser Schleifanstalt befinden sich in demselben Raume mehrere Werkstellen zum Schleifen kleiner gerader Flächen; z. B. zum Schleifen der Füße von Vasen, von kleinen Platten u. dergl. Die dazu dienenden maschinellen Vorrichtungen sind überaus sinnreich. Eine stehende Welle wird durch eine Schnur bewegt, die um eine kleine Scheibe an derselben und um eine größere an der Hauptwelle geschlungen ist. Ungefär drei Fuß über dem Boden hat die stehende Nebenwelle eine große hölzerne Scheibe, auf welcher ein etwa drei Zoll breiter, flacher bleierner Ring, nahe an dem Umfange befestigt ist. Die stehende Welle wird von mehreren kleineren, aus eisernen Stangen bestehenden umgeben. Diese sind auf solche Weise angebracht, daß sie auf und nieder bewegt werden können und daß ihre Achsen un-

ter

ten rechten Winkeln gegen die Mitte des bleiernen Ringes gerichtet sind. Nicht weit vom oberen Ende sitzt an ihnen eine kleine Scheibe, um welche eine Schnur gelegt wird, die durch eine größere Scheibe an der mittleren Welle ihre Bewegung erhält. Das zu schleifende Stück wird vermittelst hölzerner Keile, in einem eisernen, mit Holz ausgefutterten Ringe und vermittelst dieses an dem unteren Theil der Welle oder Spindel befestigt. Diese wird dann so weit niedergelassen, daß das zu schleifende Stück den bleiernen Ring berührt. Durch die beschriebene Vorrichtung wird bewirkt, daß die Schleifscheibe mit dem bleiernen Ringe und der Stein welcher darauf geschliffen wird, eine drehende Bewegung in entgegengesetzter Richtung erhalten; wodurch nicht allein das Schleifen ausserordentlich befördert wird, sondern auch sehr vollkommene Flächen erhalten werden.

In dem nehmlichen Raume befindet sich eine Werkstelle zum Bohren kleiner Löcher. Eine Nebenwelle wird vermittelst einer Schnur durch die große Welle bewegt und jene setzt wieder mehrere Spindeln in Bewegung, die um derselben angebracht sind und auf welchen man das zu bohrende Stück befestigt. Die stählernen Spitzen welche das Bohren verrichten, sind auf und nieder beweglich und erhalten durch Schnuren eine entgegengesetzte Bewegung.

Der Theil der Hauptwelle welcher im dritten Stockwerke befindlich ist, hat ein Getriebe, welches in ein Kammrad greift. An der Welle desselben sitzt ein Krumm-

 zapfen

zapfen, der eine Zugstange bewegt, welche mit einer im vierten Stockwerke befindlichen Docke verbunden ist, durch deren Arme zwei Sägen für kleine Tischplatten bewegt werden.

Außer diesen beiden Steinschneiden enthält der vierte Raum eine der sinnreichsten Vorrichtungen des ganzen Werkes; diejenige nehmlich, welche zum Poliren kleiner Platten dient, welche nur einige Zoll im Quadrat haben. Eine große hölzerne Scheibe a a a a (Tab. VII. B. Fig. 3.) sitzt an einer stehenden Welle b und wird durch einen ledernen Riemen bewegt, der um sie und um eine an einer anderen Welle befindlichen Scheibe gelegt ist. Gegen den Umfang der Scheibe a ist eine, am unteren Ende freie Spindel gerichtet. An dem unteren Ende derselben ist eine kleine hölzerne Scheibe c so befestigt, daß sie die große Scheibe a nicht völlig berührt und nur ungefär um eine Linie von ihr entfernt ist. An einem die Welle b umgebenden, aber nicht mit derselben verbundenen, hölzernen Ringe f ist vermittelst einer Spindel die Scheibe d frei befestigt. Der Durchmesser derselben ist dem der Scheibe c gleich und die Umfänge von Beiden sind nur etwa auf ½ Linie von einander entfernt, so wie Beide in gleicher Entfernung von der Scheibe a sind. Die Spindel der Scheibe c erhält durch eine Schnur, welche um eine an derselben befindliche und zugleich um eine andere an der Welle b sitzende Scheibe gelegt ist, eine der Scheibe a gleiche Bewegung. Das zu polirende Stück e wird in einem eisernen Ringe von

dem

den Durchmesser der Scheiben c und d horizontal fest geteilt und so ganz frei auf die Scheibe a in den Raum des Winkels, den die Umfänge der Scheiben c und d bilden, gelegt. Indem nun die Scheibe a sich mit einer gewissen Geschwindigkeit gegen die Scheiben c und d herum bewegt, so wird dadurch das zu polirende Stück gegen diese beiden Scheiben gedrückt; indem aber die Scheibe c zugleich in derselben Richtung wie die Scheibe a sich herum bewegt, wie solches in der Zeichnung durch die Stellung der Pfeile angedeutet ist, so wird dadurch der eiserne Ring mit dem Stücke e genöthigt, sich in entgegengesetzter Richtung herumzudrehen. Der Theil der Scheibe a welcher von den zu polirenden Stücken berührt wird, ist mit einem Bleireifen belegt. Zum Poliren dient angefeuchtetes Kalkothar. Durch die entgegengesetzte, drehende Bewegung der Polirscheibe und des zu polirenden Stückes, wird die Arbeit ungemein beschleunigt. Ein Knabe kann dem Poliren von sechs Platten gleichzeitig vorstehen, indem er nichts weiter dabei zu thun hat, als die Platten auszuwechseln und von Zeit zu Zeit frischen Kalkothar auf die Polirscheibe zu streichen. —

Zur Zeit meiner Anwesenheit zu Elfdalen wurde hauptsächlich der oben beschriebene Hornsteinporphyr vom Blidberge und der Kieselschieferporphyr vom Klittberge verarbeitet. Ueber die Mannigfaltigkeit der Waaren über die einfache Schönheit ihrer Formen, so wie über die hohe Vollendung der Arbeit habe ich mich bei

 frü

früheren Gelegenheiten bereits geäußert *). Eine Niederlage der Waaren befindet sich auf dem Werke; die Hauptniederlage ist aber zu Stockholm, worüber auch bereits Nachrichten mitgetheilt sind. Um aber so viel wie möglich dazu beizutragen, die Aufmerksamkeit des Auslandes auf jene vortrefflichen, noch viel zu wenig gekannten Kunstwerke zu lenken und die Bestellungen zu erleichtern, erlaube ich mir hierneben die neueste Preisliste einzuschalten, welche ich der gütigen Mittheilung des Herrn Doctors Schönberg von Upsala verdanke.

Preis-Courant

von den auf dem Porphyrwerke zu Elfdalen verfertigten Waaren für das Jahr 1817.

Urnen und Vasen.	Höhe.	Durchmesser.	Banco Rthl.	Banco Schill.
Vase No. 1 in antikem Styl,	9 Zoll.	14 Zoll.	30	—
Vase No. 2 in antikem Styl,	19½ —	9 —	45	—
Urne No. 3 eiförmig	13 —	6 —	26	32
Urne No. 5 in kompon. Styl,	20 —	9½ —	33	16
— —	17 —	7 —	30	—
— —	18 —	5½ —	26	32

Urne

*) Vergl. meinen Aufsatz über das Porphyrwerk zu Elfdalen in Schweden, im neuen Göttingischen Taschenbuche v. J. 1813. S. 135. so wie den dritten Theil dieser Reise S. 339-342. wo auch schon einige Nachrichten über die Praise mitgetheilt sind.

	Höhe.		Durchmesser.		Banco Rthlr.	Schill.
Urne No. 6 in kompon. Styl,	10	Zoll.	5	Zoll.	20	—
Vase No. 7 in Griech. Styl,	$8\frac{1}{2}$	—	10	—	26	32
— —	11	—	15	—	60	—
Med. Vase No. 14 in Gr. St.	31	—	30	—	500	—
— —	15	—	14	—	50	—
— —	13	—	12	—	40	—
— —	$11\frac{1}{2}$	—	10	—	33	16
Vase No. 18 der Villa Borgh.	$39\frac{1}{2}$	—	30	—	1000	—
— —	17	—	13	—	60	—
— —	16	—	12	—	50	—
— — 24 —	14	—	10	—	40	—
— — 25 in Griech. Styl,	9	—	12	—	36	—
— —	$8\frac{1}{2}$	—	$11\frac{1}{2}$	—	33	16
Urne No. 26 in Röm. Styl,	28	—	—	—	66	32
— —	19	—	—	—	33	16
— — 27 —	12	—	6	—	23	—
— — 28 —	20	—	6	—	35	—
— —	15	—	$4\frac{1}{2}$	—	20	—
Vase No. 30 in franz. Styl,	19	—	15	—	75	—
— —	13	—	10	—	36	32
— — 31 —	24	—	19	—	133	16
— —	14	—	11	—	40	—
— — 34 —	13	—	10	—	36	32
Urne in antikem Styl,	29	—	12	—	100	—
Solide Vase	$6\frac{1}{2}$	—	—	—	3	—

Tischplatten.

	Länge.	Breite.	Banco Rthlr.	Banco Schill.
Von Porphyr	43 Zoll.	19 Zoll.	45	—
— —	41 —	20 —	45	—
— —	41 —	18½ —	42	—
— —	40½ —	25 —	50	—
— —	40½ —	21 —	45	—
— —	40 —	22 —	48	—
— —	39 —	22 —	47	—
— —	38½ —	21 —	42	—
— —	37 —	20 —	40	—
— —	36 —	21 —	40	—
— —	34 —	18 —	—	—
— —	32 —	14 —	25	—
— —	26½ —	17 —	25	—
— —	26 —	14 —	20	—
— —	18 —	11 —	12	—
Von Halbgranit.	51 —	24 —	51	16
— —	50 —	25 —	56	32
— —	47½ —	24 —	50	—
— —	41½ —	22 —	36	—
— —	37 —	19 —	36	—

Reibsteine nebst Läufer.

	Länge.	Breite.	Rthlr.	Schill.
Von Porphyr	25½ Zoll.	19 Zoll.	—	—
— —	20 —	14½ —	12	—
— —	13 —	13 —	8	—
— —	17 —	11 —	—	—
— —	7 —	7 —	6	32

Reib-

	Banco Rthlr.	Banco Schill.
Untersätze und Fußgestelle.		
1 $4\frac{3}{4}$zölliger Würfel von rothgeflammtem Männigs-Porphyr — — —	—	—
1 Büsten-Fußgestell, $9\frac{1}{2}$ Zoll hoch —	—	—
1 Pendukengestell mit 2 Säulen, 11 Zoll lang 5 Zoll breit — — —	6	32
1 desgl. halbrund mit 4 Säulen —	10	32
1 Fußgestell 4 Zoll im Quadrat 3 Zoll hoch	6	—
1 Untersatz 10 Zoll im Quadrat 2 Zoll stark	10	—
1 — 4 — — — 1 —	3	—
1 — 3 — — — 1 —	2	24
1 runde Tafel $5\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser	4	—

Säulen und Zylinder.

	Höhe	Durchmesser	Rthlr.	Schill.
1 ausgebohrte Säule	$5\frac{1}{4}$ Zoll	$4\frac{1}{4}$ Zoll.	3	16
1 — —	7 —	— —	5	16
1 — —	13 —	— —	6	32
1 solide Säule	$6\frac{1}{2}$ —	$2\frac{1}{4}$ —	2	32
1 Zylinder oder Papierwalze — —			—	40

Leuchter.

	Rthlr.	Schill.
1 Paar mit gereiften Säulen auf runden Füßen	12	—
1 Paar mit runden schlichten Säulen auf vierkantigen Füßen — — —	9	16
1 Paar runde Leuchter aus einem Stück	9	16

Schreibzeuge.

	Rthlr.	Schill.
1 Stück von Porphyr mit Leuchter —	16	—

	Banco	
	Rthlr.	Schil.
1 Stück von Porphyr ohne Leuchter	10	32
1 einfaches Tinten- oder Sandfaß —	4	—

1 Mörser mit Keule — — —	4	16
1 Dutzend gereifte Messerschäfte —	24	—
1 Butterdose mit Bronze — —	10	—
1 kleinere — — — —	9	—
1 Tabacksdose mit Bronze — —	12	—
1 Rasierbüchse — — — —	8	—
1 Schnupftabacksdose — — —	8	16
1 dergl. kleinere — — —	7	—
1 Paar Salzfässer — — —	2	—
1 Paar kleinere oder Farbennäpfchen —	—	32
1 Stockknopf — — — —	1	—
1 Papierhalter — — — —	3	—
1 vierkantiges Probestück, geschliffen und polirt	—	16
1 rohe ungeschliffene Probestuffe —	—	6

Auf dem Prophyrwerke befindet sich, wie oben schon erwähnt worden, auch eine Holzschneidemühle von zweckmäßiger Einrichtung. Sie wird durch ein oberschlächtiges Wasserrad getrieben und ist aus diesem Grunde, gegen die bei den Schwedischen Sägemühlen sonst ziemlich allgemein übliche Konstrukzion, mit vorgelegtem Zeuge versehen. An den Krummzapfen der Auswechse-

wechselungswelle kann entweder der Sägerahmen, oder eine Zugstange gehängt werden, die eine in einem Nebengebäude befindliche Docke bewegt, mit welcher eine Steinsäge und eine Tischplatten-Schleiferei in Verbindung stehet. Der Wagen der Sägemühle geht nicht unmittelbar in einem Falz, sondern bewegt sich auf kleinen hölzernen Walzen. Durch den Sägerahmen wird zugleich ein Sperrrad mit einer Welle bewegt, die zur Aufwindung einer Kette dient, wodurch das Holz zur Säge aufgefördert wird.

Ungern verließen Herr Aas und ich am 24. März Mittags das Porphyrwerk, wo uns neben der gastfreundschaftlichsten Aufnahme, so viele angenehme Belehrungen zu Theil geworden waren. Es stand uns nun eine sehr beschwerliche Reise durch öde Gegenden bevor, die um so mißlicher war, da wir bald die gebahnte Straße verlassen mußten. Um so erfreulicher war es uns, daß ein Verwandter des Herrn Geschwornen Hagström sich entschloß, uns bis Särna zu begleiten. Dieser war nicht allein mit den bis dahin zu durchreisenden Gegenden bekannt, sondern auch mit dem Pfarrer zu Särna befreundet, bei welchem er uns einzuführen versprach, wodurch wir eine neue Hülfe für die weitere Reise erhielten. In zwei Schlitten brachen wir also gen Åsby oder Åsarne auf, welches das letzte Dorf auf dem Wege nach Särna und $\frac{5}{4}$ Meilen von dem Porphyr-

werke zu Elfdalen entfernt ist. Nur bis dahin reicht die gebahnte Straße und die dem Reisenden so wohl thuende Skjuts-Anstalt. Der Weg nähert sich bald der Dalelbe und läuft dann in der Nähe ihres linken Ufers, neben einigen kleinen Niederlassungen fort. Die zuvor erweiterte Thalgegend verengt sich und durch Nadelholzwaldung führt der steinige Hohlweg ansteigend weiter. Gegen Äsby wird er noch steiler und die Dalelbe rauscht links im tiefen Felsengrunde. Das durch seine hoch über die Dächer aufsteigenden Schornsteine ausgezeichnete Dorf liegt auf der Höhe. Nahe vor demselben war der Schnee von Felsenmassen durchbrochen, welche aus einem Syenit bestehen, der auch an einigen anderen Orten in dem Elfdal'schen Gebirge angetroffen wird. In einem grobkörnigen Gemenge enthält er zu ziemlich gleichen Theilen, graulich- oder grünlichweißen gemeinen Feldspath; und rabenschwarze gemeine Hornblende. Außerdem liegen hin und wieder kleine, tombackbraune Glimmerschuppen und grauliche, oder rostfarbne Quarztheile darin. Ausgezeichneter aber wie diese Zugabe, ist die Beimengung von Magneteisenstein, der in bedeutender Menge und hie und da auskrystallisirt, darin vorkömmt, wodurch das Gestein eine starke Einwirkung auf die Magnetnadel erhält. Die rauhe Oberfläche der Felsen fand ich an manchen Stellen mit kleinen, netten Oktaedern wie besäet, die der Verwitterung länger widerstanden, als die übrigen mit ihnen zuvor verbundenen Gemengtheile. Auf

än-

ähnliche Weise, zuweilen aber in weit grösseren Krystallen, findet sich der Magneteisenstein in dem Uebergangssyenite von Stavern und Friderichsvaern im südlichen Norwegen. Diese Uebereinstimmung kann indessen von keiner besonderen Bedeutung für die Entscheidung der Frage seyn, ob unter dem Norwegischen Syenite und dem des Elfdal'schen Gebirges auch in geognostischer Hinsicht eine Analogie Statt finde. Weit wichtiger scheint dafür die erst kürzlich, bei der genaueren Untersuchung der von Åsby mitgenommenen Stücke von mir gemachte Entdeckung zu seyn, daß in dem Gestein welches diesen Ort umgiebt, auch Zirkon vorkommt, der ein so ausgezeichneter, an keiner Stelle ganz fehlender Begleiter des Norwegischen Syenites ist. In dem Schwedischen erkannte ich dieses Fossil erst an dem lebhaften, beinahe demantartigen Glanze des vollkommen muschlichen Bruches; die große den Quarz verwundende Härte, gab der Bestimmung größere Sicherheit; und die endliche mühsame Auffindung der Krystallisazion, die wegen des Verwachsenseyns der kleinen Krystalle gemeiniglich erst dann deutlich zu erkennen ist, wenn sie von ihrer Umgebung getrennt sind, verlieh derselben völlige Sicherheit. Der Zirkon des Syenites von Åsby stellt sich in mancherlei Farben und sehr abweichenden Graden der Durchscheinheit dar, in welchen Hinsichten er mehr abändert als der Norwegische. Die Farbenfolge beginnt mit dem tiefsten Schwärzlichbraun, und zieht sich dann durch das Kastanienbraune, Nelkenbraune

bis

zapfen, der eine Zugstange bewegt, welche mit einer im vierten Stockwerke befindlichen Docke verbunden ist, durch deren Arme zwei Sägen für kleine Tischplatten bewegt werden.

Außer diesen beiden Steinschneiden enthält der vierte Raum eine der sinnreichsten Vorrichtungen des ganzen Werkes; diejenige nehmlich, welche zum Poliren kleiner Platten dient, welche nur einige Zoll im Quadrat haben. Eine große hölzerne Scheibe a a a a (Tab. VII. B. Fig. 3.) sitzt an einer stehenden Welle b und wird durch einen ledernen Riemen bewegt, der um sie und um eine an einer anderen Welle befindlichen Scheibe gelegt ist. Gegen den Umfang der Scheibe a ist eine, am unteren Ende freie Spindel gerichtet. An dem unteren Ende derselben ist eine kleine hölzerne Scheibe c so befestigt, daß sie die große Scheibe a nicht völlig berührt und nur ungefähr um eine Linie von ihr entfernt ist. An einem die Welle b umgebenden, aber nicht mit derselben verbundenen, hölzernen Ringe f ist vermittelst einer Spindel die Scheibe d frei befestigt. Der Durchmesser derselben ist dem der Scheibe c gleich und die Umfänge von Beiden sind nur etwa auf ½ Linie von einander entfernt, so wie Beide in gleicher Entfernung von der Scheibe a sind. Die Spindel der Scheibe c erhält durch eine Schnur, welche um eine an derselben befindliche und zugleich um eine andere an der Welle b sitzende Scheibe gelegt ist, eine der Scheibe a gleiche Bewegung. Das zu polirende Stück e wird in einem eisernen Ringe von

dem

dem Durchmesser der Scheiben c und d horizontal fest-
gekeilt und so ganz frei auf die Scheibe a in den
Raum des Winkels, den die Umfänge der Scheiben
c und d bilden, gelegt. Indem nun die Scheibe a sich
mit einer gewissen Geschwindigkeit gegen die Scheiben
c und d herum bewegt; so wird dadurch das zu poli-
rende Stück gegen diese beiden Scheiben gedrückt; in-
dem aber die Scheibe c zugleich in derselben Richtung
wie die Scheibe a sich herum bewegt, wie solches in
der Zeichnung durch die Stellung der Pfeile angedeutet ist;
so wird dadurch der eiserne Ring mit dem Stücke e
genöthigt, sich in entgegengesetzter Richtung herumzu-
drehen. Der Theil der Scheibe a welcher von den zu
polirenden Stücken berührt wird, ist mit einem Blei-
reifen belegt. Zum Poliren dient angefeuchtetes Kolk-
othar. Durch die entgegengesetzte, drehende Bewegung
der Polirscheibe und des zu polirenden Stückes, wird
die Arbeit ungemein beschleunigt. Ein Knabe kann dem
Poliren von sechs Platten gleichzeitig vorstehen, indem
er nichts weiter dabei zu thun hat, als die Platten aus-
zuwechseln und von Zeit zu Zeit frisches Kolkothar auf
die Polirscheibe zu streichen. — —

Zur Zeit meiner Anwesenheit zu Elfdalen wurde
hauptsächlich der oben beschriebene Hornsteinporphyr
vom Blidberge und der Kieselschieferporphyr vom Klitt-
berge verarbeitet. Ueber die Mannigfaltigkeit der Waa-
ren über die einfache Schönheit ihrer Formen, so wie
über die hohe Vollendung der Arbeit habe ich mich bei

früheren Gelegenheiten bereits geäußert *). Eine Niederlage der Waaren befindet sich auf dem Werke; die Hauptniederlage ist aber zu Stockholm, worüber auch bereits Nachrichten mitgetheilt sind. Um aber so viel wie möglich dazu beizutragen, die Aufmerksamkeit des Auslandes auf jene vortrefflichen, noch viel zu wenig gekannten Kunstwerke zu lenken und die Bestellungen zu erleichtern, erlaube ich mir hierneben die neueste Preisliste einzuschalten, welche ich der gütigen Mittheilung des Herrn Doctors Schönberg von Upsala verdanke.

Preis-Courant

von den auf dem Porphyrwerke zu Elfdalen verfertigten Waaren für das Jahr 1817.

Urnen und Vasen.	Höhe.	Durchmesser.	Banco Rthl.	Banco Schl.
Vase No. 1 in antikem Styl,	9 Zoll.	14 Zoll.	30	—
Vase No. 2 in antikem Styl,	$19\frac{1}{2}$ —	9 —	45	—
Urne No. 3 eiförmig	13 —	6 —	26	32
Urne No. 5 in kompon. Styl,	20 —	$9\frac{1}{2}$ —	33	16
— —	17 —	7 —	30	—
— —	12 —	$5\frac{1}{2}$ —	26	32

*) Vergl. meinen Aufsatz über das Porphyrwerk zu Elfdalen in Schweden, im neuen Göttingischen Taschenbuche v. J. 1813. S. 135. so wie den dritten Theil dieser Reise S. 339–342. wo auch schon einige Nachrichten über die Preise mitgetheilt sind.

	Höhe.	Durchmesser.	Banco Rthlr.	Banco Schill.
Urne No. 6 in kompon. Styl,	10 Zoll.	5 Zoll.	20	—
Vase No. 7 in Griech. Styl,	8½ —	10 —	26	32
— —	11 —	15 —	60	—
Med. Vase No. 14 in Gr. St.	31 —	30 —	500	—
— —	15 —	14 —	50	—
— —	13 —	12 —	40	—
— —	11½ —	10 —	33	16
Vase No. 18 der Villa Borgh.	39½ —	30 —	1000	—
— —	17 —	13 —	60	—
— —	16 —	12 —	50	—
— — 24 —	14 —	10 —	40	—
— — 25 in Griech. Styl,	9 —	12 —	36	—
— —	8½ —	11½ —	33	16
Urne No. 26 in Röm. Styl,	28 —	— —	66	32
— —	19 —	— —	33	16
— — 27 —	12 —	6 —	23	—
— — 28 —	20 —	6 —	35	—
— —	15 —	4½ —	20	—
Vase No. 30 in franz. Styl,	19 —	15 —	75	—
— —	13 —	10 —	36	32
— — 31 —	24 —	19 —	133	16
— —	14 —	11 —	40	—
— — 34 —	13 —	10 —	36	32
Urne in antikem Styl,	29 —	12 —	100	—
Solide Vase	6½ —	— —	3	—

Tische

Tischplatten.

	Länge.		Breite.		Banco Rthlr.	Schill.
Von Porphyr	43	Zoll.	19	Zoll.	45	—
— —	41	—	20	—	45	—
— —	41	—	18½	—	42	—
— —	40½	—	25	—	50	—
— —	40½	—	21	—	45	—
— —	40	—	22	—	48	—
— —	39	—	22	—	47	—
— —	38½	—	21	—	42	—
— —	37	—	20	—	40	—
— —	36	—	21	—	40	—
— —	34	—	18	—	—	—
— —	32	—	14	—	25	—
— —	26½	—	17	—	25	—
— —	26	—	14	—	20	—
— —	18	—	11	—	12	—
Von Halbgranit.	51	—	24	—	51	16
— —	50	—	25	—	56	32
— —	47½	—	24	—	50	—
— —	41½	—	22	—	36	—
— —	37	—	19	—	36	—

Reibsteine nebst Läufer.

	Länge.		Breite.		Rthlr.	Schill.
Von Porphyr	25½	Zoll.	19	Zoll.	—	—
— —	20	—	14½	—	12	—
— —	13	—	13	—	8	—
— —	17	—	11	—	—	—
— —	7	—	7	—	6	32

Reib-

Untersätze und Fußgestelle.	Banco Rthlr.	Schill.
1 4½zölliger Würfel von rothgeflammtem Rümnägs-Porphyr	—	—
1 Büsten-Fußgestell, 9½ Zoll hoch —	—	—
1 Pendulengestell mit 2 Säulen, 11 Zoll lang 5 Zoll breit — — —	6	32
1 desgl. halbrund mit 4 Säulen —	10	32
1 Fußgestell 4 Zoll im Quadrat 3 Zoll hoch	6	—
1 Untersatz 10 Zoll im Quadrat 2 Zoll stark	10	—
1 — 4 — — — 1 —	3	—
1 — 3 — — — 1 —	2	24
1 runde Tafel 5½ Zoll im Durchmesser	4	—

Säulen und Zylinder.

	Höhe.	Durchmesser.	Rthlr.	Schill.
1 ausgebohrte Säule	5½ Zoll.	4¼ Zoll.	3	16
1 — —	7 —	— —	5	16
1 — —	13 —	— —	6	32
1 solide Säule	6½ —	2¼ —	2	32
1 Zylinder oder Papierwalze — —			—	40

Leuchter.

	Rthlr.	Schill.
1 Paar mit gereiften Säulen auf runden Füßen	12	—
1 Paar mit runden schlichten Säulen auf vierkantigen Füßen — — —	9	16
1 Paar runde Leuchter aus einem Stück	9	16

Schreibzeuge.

	Rthlr.	Schill.
1 Stück von Porphyr mit Leuchter —	16	—

	Banco Rthlr.	Schill.
1 Stück von Porphyr ohne Leuchter	10	32
1 einfaches Tinten- oder Sandfaß —	4	—

1 Mörser mit Keule — — —	4	16
1 Dutzend gereifte Messerschäfte —	24	—
1 Butterdose mit Bronze — —	10	—
1 kleinere — — — —	9	—
1 Tabacksdose mit Bronze — —	12	—
1 Rasierbüchse — — — —	8	—
1 Schnupftabacksdose — — —	8	16
1 dergl. kleinere — — —	7	—
1 Paar Salzfässer — — —	2	—
1 Paar kleinere oder Farbennäpfchen —	—	32
1 Stockknopf — — — —	1	—
1 Papierhalter — — — —	3	—
1 vierkantiges Probestück, geschliffen und polirt	—	16
1 rohe ungeschliffene Probestuffe —	—	6

Auf dem Prophyrwerke befindet sich, wie oben schon erwähnt worden, auch eine Holzschneidemühle von zweckmäßiger Einrichtung. Sie wird durch ein oberschlächtiges Wasserrad getrieben und ist aus diesem Grunde, gegen die bei den Schwedischen Sägemühlen sonst ziemlich allgemein übliche Konstrukzion, mit vorgelegtem Zeuge versehen. An den Krummzapfen der Auswechse-

wechselungswelle kann entweder der Sägerahmen, oder eine Zugstange gehängt werden, die eine in einem Nebengebäude befindliche Docke bewegt, mit welcher eine Steinsäge und eine Tischplatten-Schleiferei in Verbindung stehet. Der Wagen der Sägemühle geht nicht unmittelbar in einem Falz, sondern bewegt sich auf kleinen hölzernen Walzen. Durch den Sägerahmen wird zugleich ein Sperrrad mit einer Welle bewegt, die zur Aufwindung einer Kette dient, wodurch das Holz zur Säge aufgefördert wird.

Ungern verließen Herr Aas und ich am 24. März Mittags das Porphyrwerk, wo uns neben der gastfreundschaftlichsten Aufnahme, so viele angenehme Belehrungen zu Theil geworden waren. Es stand uns nun eine sehr beschwerliche Reise durch öde Gegenden bevor, die um so mißlicher war, da wir bald die gebahnte Straße verlassen mußten. Um so erfreulicher war es uns, daß ein Verwandter des Herrn Geschwornen Hagström sich entschloß, uns bis Särna zu begleiten. Dieser war nicht allein mit den bis dahin zu durchreisenden Gegenden bekannt, sondern auch mit dem Pfarrer zu Särna befreundet, bei welchem er uns einzuführen versprach, wodurch wir eine neue Hülfe für die weitere Reise erhielten. In zwei Schlitten brachen wir also gen Åsby oder Åsarne auf, welches das letzte Dorf auf dem Wege nach Särna und $\frac{5}{4}$ Meilen von dem Porphyr-

...werke zu Elfdalen entfernt ist. Nur bis dahin reicht die gebahnte Straße und die dem Reisenden so wohl thuende Skjuts-Anstalt. Der Weg nähert sich bald der Dalelbe und läuft dann in der Nähe ihres linken Ufers, neben einigen kleinen Niederlassungen fort. Die zuvor erweiterte Thalgegend verengt sich und durch Nadelholzwaldung führt der steinige Hohlweg ansteigend weiter. Gegen Äsby wird er noch steiler und die Dalelbe rauscht links im tiefen Felsengrunde. Das durch seine hoch über die Dächer aufsteigenden Schornsteine ausgezeichnete Dorf liegt auf der Höhe. Nahe vor demselben war der Schnee von Felsenmassen durchbrochen, welche aus einem Syenit bestehen, der auch an einigen anderen Orten in dem Elfdal'schen Gebirge angetroffen wird. In einem grobkörnigen Gemenge enthält er zu ziemlich gleichen Theilen, graulich- oder grünlich-weißen gemeinen Feldspath; und rabenschwarze gemeine Hornblende. Außerdem liegen hin und wieder kleine, tombackbraune Glimmerschuppen und grauliche, oder rostfarbne Quarztheile darin. Ausgezeichneter aber wie diese Zugabe, ist die Beimengung von Magneteisenstein, der in bedeutender Menge und hie und da auskrystallisirt, darin vorkömmt, wodurch das Gestein eine starke Einwirkung auf die Magnetnadel erhält. Die rauhe Oberfläche der Felsen fand ich an manchen Stellen mit kleinen, netten Oktaedern wie besäet, die der Verwitterung länger widerstanden, als die übrigen mit ihnen zuvor verbundenen Gemengtheile. Auf

än-

ähnliche Weise, zuweilen aber in weit grösseren Krystallen, findet sich der Magneteisenstein in dem Uebergangssyenite von Stavern und Friderichsvaern im südlichen Norwegen. Diese Uebereinstimmung kann indessen von keiner besonderen Bedeutung für die Entscheidung der Frage seyn, ob unter dem Norwegischen Syenite und dem des Elfdal'schen Gebirges auch in geognostischer Hinsicht eine Analogie Statt finde. Weit wichtiger scheint dafür die erst kürzlich, bei der genaueren Untersuchung der von Åsby mitgenommenen Stücke von mir gemachte Entdeckung zu seyn, daß in dem Gestein welches diesen Ort umgiebt, auch Zirkon vorkömmt, der ein so ausgezeichneter, an keiner Stelle ganz fehlender Begleiter des Norwegischen Syenites ist. In dem Schwedischen erkannte ich dieses Fossil erst an dem lebhaften, beinahe demantartigen Glanze des vollkommen muschlichen Bruches; die große den Quarz verwundende Härte, gab der Bestimmung größere Sicherheit; und die endliche mühsame Auffindung der Krystallisazion, die wegen des Verwachsenseyns der kleinen Krystalle gemeiniglich erst dann deutlich zu erkennen ist, wenn sie von ihrer Umgebung getrennt sind, verlieh derselben völlige Sicherheit. Der Zirkon des Syenites von Åsby stellt sich in mancherlei Farben und sehr abweichenden Graden der Durchscheinheit dar, in welchen Hinsichten er mehr abändert als der Norwegische. Die Farbenfolge beginnt mit dem tiefsten Schwärzlichbraun, und zieht sich dann durch das Kastanienbraune, Nelkenbraune

bis

bis beinahe in das Hyazinthrothe; wendet sich aber anderer Seits von dem blaß Nelkenbraunen zum Grünen, indem sie sich durch das Oelgrüne, Olivengrüne bis in das Spargelgrüne zieht. Das dunkle Braun ist mit völliger Undurchsichtigkeit verbunden. Mit dem Lichterwerden der Farbe wächst auch die Durchscheinheit, die in den reineren grünen Farben sich beinahe der Durchsichtigkeit nähert. Die von mir bemerkten Krystallisazionen sind das rechtwinklich vierseitige Prisma, Theils vollkommen, Theils an den Seitenkanten abgestumpft; an den Enden mit vierflächiger, gegen die Seitenflächen gesetzter Zuspitzung; an den Kanten welche die Zuspitzungsflächen mit den Seitenflächen machen und auch an den Ecken, welche die Seiten und Zuspitzungsflächen bilden, zuweilen abgestumpft.

Zu Äsby bemüheten wir uns Pferde für den etwa sechs Schwedische Meilen weiten Weg bis Särna zu bekommen, weil auf dieser ganzen Strecke auch nicht eine einzige Niederlassung sich befindet. Auf dem nun beginnenden ungebahnten Wege über die sogenannten Kölen, worunter man die mit Morästen und Waldung bedeckten Gebirgshöhen versteht, welche sich gegen die Gränze zwischen Schweden und Norwegen verbreiten, konnten wir unsere, nur für gebahnte Straßen eingerichteten Schlitten, nicht mehr gebrauchen. Wir mußten diese bis zu unserer Rückkehr zu Äsby stehen lassen und sie gegen Bauernschlitten von ganz anderer Konstrukzion vertauschen. Diese bestehen in einem, aus Brettern zusam-

sammengeschlagenen, langen und schmalen, sargförmigen Kasten, dessen Untergestell auf gewöhnliche Weise, aber für sehr schmale Spur eingerichtet und außerdem an beiden Seiten, mit starken, hölzernen, vorragenden Bügeln versehen ist, die dazu bestimmt sind, um das leichte Umwerfen des schmalen Fuhrwerks, so wie das Anstoßen an Felsen, Bäume und andere in den Weg tretende Gegenstände zu verhüthen. Der Schlittenkasten ist so lang, daß man der ganzen Länge nach bequem darin ausgestreckt liegen kann. Jeder von uns bekam einen solchen, mit einem Pferde bespannten Schlitten. Es wurden darin weiche Lager aus Fellen bereitet und wärmende Decken aus Wolfs- und Bärenfellen aufgelegt. Außerdem fanden darin unsere Lebensmittel, der Mundvorrath unserer Führer, so wie das Heu für die Pferde Raum. Vorn auf dem Schlitten, bereitete sich jeder Führer seinen Sitz. Nachdem wir uns in unsere Kasten sorgfältig eingepackt hatten, fuhr unsere Karavane zwischen vier und fünf Uhr Nachmittags ab und bewegte sich langsamen Schrittes durch die neugierige Menge der Bewohner von Äsby, die Alt und Jung, mit Kindern auf den Armen, aus den Häusern an den Weg traten, um zu dem ungewohnten Anblicke der fremden Reisenden zu gelangen. So Schritt vor Schritt mußten wir beinahe auf dem ganzen, langen Wege fahren; denn Theils der Schnee, Theils die Unsicherheit des durch Felsen und Waldung sich drängenden, schmalen Weges, verhinderte ein schnelles Fortgleiten.

Zu-

Zuerst fuhren wir von Åsby Bergab; darauf eine Zeit lang neben der Dalelbe fort; verließen dann aber, in einem Hohlwege Bergan fahrend, diesen Fluß, der hier in der Richtung von Norden nach Süden von den Kölen herab kömmt, wogegen wir der Richtung gegen Nordwest folgten. Der Weg führte durch kümmerliche Nadelholzwaldung allmälig zu den Kölen hinan. Die Sonne entzog uns bald ihr erheiterndes Licht und langsam und still fuhren wir, den kundigen Führern und ihren Pferden vertrauend, der langen, schauerlichen Nacht entgegen. Schon längst war sie eingetreten, als wir in die Gegend vom Tjäkåsen kamen, dem letzten bekannten Porphyrberge auf dieser Seite des Elfdal'schen Gebirges.

An dem Wege von Åsby nach Särna liegen ein Paar Sennhütten oder Stuben, die im Sommer zu änlichen Zwecken, wie die Sennhütten in den Alpen bestimmt sind, und im Winter denen einen Zufluchtsort darbieten, welche von ungestümem Wetter überfallen werden, oder von den Anstrengungen der Reise ausruhen wollen. Die erste Stube oder sogenannte Hollstuga, welche ¾ Meilen von Åsby entfernt ist, erreichten wir um acht Uhr. Unsere Führer sammelten in der Nähe trocknes Reiswerk und machten daraus in der Hütte ein Feuer an, an welchem wir uns bis Mitternacht lagerten; während welcher Zeit die Pferde gefuttert wurden.

Der Weg zur zweiten, 2½ Meile entlegenen Stube, der sogenannten Särna-Stuga, führte über eine

flach

flach hügliche, mit kümmerlicher Fichten- und Kiefernwaldung bedeckte und einige kleine Seen enthaltende Gebirgsebne. Die Sennhütte fanden wir angefüllt von einer Gesellschaft reisender Bauern, die von der Gegend der Norwegischen Gränze kamen und nach Dalekarlien sich begeben wollten, um hier ihre Felle gegen Salz und Branntwein auszutauschen. Wir legten uns neben den auf einer langen Pritsche ausgestreckten, schnarchenden Männern auf einige Stunden nieder und brachen wieder auf, sobald der Tag grauete.

In der Nähe der Hütte gelang es mir, das anstehende Gestein vom Schnee zu entblößen. Ich fand hier zuerst den auf den Kölen weit und breit sich erstreckenden, sogenannten Fjällsandstein, den schon früher angeführten körnigen Quarzfels, der bis zu den Porphyrbergen von Elfdalen hinab reicht und nach aller Wahrscheinlichkeit die allgemeinste Grundlage derselben ausmacht. Dort besitzt er eine blaß-rothbraune, oder röthlichgraue in das Röthlichweiße sich ziehende Farbe. Zuweilen hat er abwechselnde hellere und dunklere Streifen und Bänder; auch wohl ochergelbe Flecken. Er ist feinkörnig und die festkörnige Absonderung nähert sich nicht selten dem splittrichen Bruche. Unter der Loupe betrachtet, bemerkt man darin viele sehr kleine, vollkommen abgerunde Körner von Karneol. Außerdem sind durch das Gemenge ziemlich gleichmäßig vertheilte krystallinische Theile von Feldspath, nicht zu verkennen. Auch nimmt man hin und wieder einzelne,

zarte

zarte Glimmerschuppen wahr. Das harte aber doch nicht schwer zersprengbare Gestein, scheint in nicht mächtige, von Querabsonderungen durchsetzte Schichten abgesondert zu seyn und durch Verwitterung einen der Vegetazion nicht günstigen Boden zu bilden. Durch die Gemengtheile so wie durch die innige, von einem fremdartigen Bindemittel freie Verbindung der Quarzkörner, giebt sich in dem Quarzfelse der Kölen eine Verwandtschaft mit krystallinisch körnigen, gemengten Gesteinen unzweideutig zu erkennen; so wie auf der anderen Seite in den vollkommen abgerundeten Karneolkörnern und in den hin und wieder sich zeigenden, vollkommner abgesonderten und lockerer verbundenen Quarzkörnern eine Hinneigung zur Konglomerat-Bildung sich darstellt. Wirklich scheint ein unmerklicher Uebergang aus dem seiner Hauptmasse nach gewiß auf dem rein chemischen Wege gebildeten Quarzfelse, in wahre, ja selbst grobkörnige Konglomerate Statt zu finden, aus welchen nach den Beobachtungen von Tilas und Cornstedt, in den Gegenden der Norwegischen Gränze, hohe Gebirgsmassen bestehen. Durch die Güte des Herrn Geschwornen Hagström habe ich Stücke sehr ausgezeichneter konglomeratartiger Gesteine von Transtrand in Lima-Kirchspiel erhalten, die aufmerksam betrachtet, mit jenem sogenannten Fjällsandstein große Analogie zeigen, so sehr sie auch auf den ersten Blick von demselben verschieden zu seyn scheinen. Das Gemenge besteht aus Theils abgerundeten, Theils stumpfeckigen Stücken von

rothem

rothem Karneol, gemeinem Chalzedon, Fettquarz, Hornstein, hin und wieder mit Brocken fleischrothen Feldspaths von sehr verschiedener, wohl den Durchmesser eines Zolls erreichender Größe, die Theils durch ein kleinkörniges, sehr festes, aus änlichen Theilen zusammengesetztes Konglomerat, Theils durch einen festen, körnigen Quarz verküttet sind. In dem Bindemittel, welches von verschiedenen, dunklen und lichten, grauen, in das Grünliche, oder Gelbliche sich ziehenden Farben vorkömmt, und gegen die verkütteten Theile oft so die Oberhand gewinnt, daß diese nur das Ansehen eingekneteter Theile haben, liegen kleine Glimmerblättchen zerstreut. Dieses Gestein, welches bald nur als eine mechanische Verbindung von Geschieben erscheint, bald hingegen die Meinung aufdringt, daß wenigstens ein Theil und zuweilen der Haupttheil seiner Masse nicht als ein Produkt einer bloßen Zusammenhäufung angesehen werden könne, erinnert an die problematischen, durch Saussure's Untersuchungen so berühmt gewordenen, sogenannten Puddinge von Valorsine; so wie auf der anderen Seite die Analogie des vorhin beschriebenen körnigen Quarzfelses mit dem sogenannten Alpensandsteine der Schweiz jedem auffallen muß, dem die Gelegenheit sich darbot, Beide genau zu untersuchen *). Durch die Be-

*) Diese Analogie ist nicht bloß petrographisch, sondern auch orographisch begründet; denn der unpassend sogenannte Alpensandstein der Schweiz ist nach vielen von mir

trachtung solcher Gebirgsarten muß die Ueberzeugung befestigt werden: daß keine scharfe Gränze die rein chemischen Gebilde der starren Erdenrinde, von den Produkten mechanischer Zusammenhäufung scheidet; daß Beide durch allmälige Uebergänge verknüpft werden und daß bei den Gebirgsarten, die in dieser Hinsicht als Uebergangsgebirgsarten zu betrachten sind, die Entscheidung oft schwer, wo nicht unmöglich ist, was wir in ihnen den Wirkungen der chemischen Anziehung zuschreiben und was wir dagegen als Produkte mechanischer Kräfte ansehen müssen; so wie es gewiß höchst schwierig seyn dürfte, eine Hypothese zu finden, durch welche das Vorkommen wahrer Geschiebe in einer übrigens nach Art anderer krystallinischer Gebirgsarten gebildeten Hauptmasse, genügend erklärt wird. Zugleich muß uns nun aber auch die genauere Untersuchung der eben erwähnten Gebirgsarten warnen, nicht jedes Gestein, worin wir Geschiebe zu erkennen glauben, für ein Produkt bloßer Zusammenhäufung und mechanischer Verkittung zu halten, in welcher Hinsicht bisher gewiß nicht selten gefehlt ist. *)

Der

mir angestellten Beobachtungen, eben so wie der körnige Quarzfels von Norwegen und Schweden, ein Glied des sogenannten Uebergangsgebirges.

*) Treffende Bemerkungen über diesen Gegenstand enthält ein Aufsatz des scharf beobachtenden Jameson: on conglomerated or brecciated Rocks in den Memoirs of

the

Der Weg bis in die Gegend von Särna hat dieselbe traurige Einförmigkeit, wie die Strecke zwischen Åsby und der zweiten Sennhütte. Am Morgen hätte ich das Vergnügen zum ersten Mal die Fährte vom Rehn *), oder dem sogenannten Rennthiere im Schnee zu sehen, welches nebst dem Elen, oder dem Elg der Schweden, das allgemeinste Wild in den Waldungen der Kölen ist. Beide machen einen Hauptgegenstand der Jagd für die Bewohner jener Gegenden aus. Weiter gegen Särna begegneten uns einige Bauern, welche auf langen hölzernen Schneeschuhen oder Skids schneller über die ebene Schneefläche fortglitten, als wir auf unserer unvollkommnen, unsicheren Bahn. Sie hatten die Absicht, Holz einzufahren und führten zu dem Ende kleine Holzschlitten mit sich, die sie Skogsskjelkar nannten **). Die Schneeschuhe welche ich in der Folge auf dem ganzen Wege bis Röraas im Gebrauch sah, sind für jene Gegenden in denen keine gebahnte Straßen sich finden, im Winter unentbehrliche Mittel, um auf dem Schnee sicher und schnell fortzukommen. Sie werden aus elastischem Birkenholz gear-

the Wernerian Natural History Society, Vol. II. Part. 1. pag. 202. Vergl. Götting. gel. Anz. v. J. 1817. St. 119. S. 1904.

*) Im Schwedischen Ren, welches beinahe wie Rehn oder Rähn ausgesprochen wird.

**) Vielleicht heissen sie eigentlich Skogsskaklar; denn Skaklar heißen im Schwedischen die Schlittenbäume.

gearbeitet und haben eine Länge von etwa sechs Fuß; dabei nur die geringe Breite von ungefär drei Zoll; vorn eine etwas aufgebogene Spitze; sind hinten gerade abgestumpft und oben und unten so wie an den Seiten vollkommen geebnet. Sie sind so gearbeitet, daß sie, unbelastet, eine schwache Biegung nach oben haben, die aber durch das Auftreten verschwindet. An der untern Fläche pflegen sie wohl, zum Theil wenigstens, mit Rehufell, wovon das Rauhe nach Außen gewandt ist, bekleidet zu seyn. In der Mitte haben sie einen geflochtenen Bügel, der so groß ist, daß der Fuß bis zum Spann hindurch gesteckt werden kann. Gegen den Hakken schließt ein Riemen und mit anderen Riemen wird der Fuß auf dem Schneeschuh befestigt. Der Schneeschuhläufer bedient sich zugleich eines Stabes (Skid-Staf) der unten mit einer Spitze und einige Zoll darüber mit einem kleinen, durch Riemen daran befestigten Reif von Horn versehen ist, der einige Zoll im Durchmesser hat und bewirkt, daß der Stab nicht tiefer als bis zu diesem Reif in den Schnee vertieft werden kann. Die geübten Schneeschuhläufer bewegen sich, besonders wenn der Schnee etwas hart geworden ist, mit unglaublicher Geschwindigkeit und nicht etwa bloß auf völlig ebenen, sondern selbst auf sanft geneigten Flächen. Bei der beträchtlichen Länge der Schneeschuhe erfordert es eine ganz besondere Uebung, Wendungen zu machen. Doch geschieht auch dieses von den Bewohnern jener Gegenden mit großer Gewandtheit. Sie bedienen sich der Schneeschuhe des

Win-

Winters auf allen ihren weiteren Wanderungen, besonders auch auf ihren Weidegängen. Um das erlegte Elen- und Rehn-Wild fortzuschaffen, gebrauchen sie, eben so wie zur Fortschaffung des Feuerholzes, die vorhin erwähnten Holzschlitten, welche von ihnen gezogen werden. Diese sind aus Holz sehr leicht gebauet und die Bäume oder Schlickern derselben sind nach Art der Schneeschuhe vorgerichtet, damit sie über den Schnee fortgleiten können, ohne tief einzuschneiden. —

Unsere Freude war groß, als wir am Vormittage, nach einer so langen, einsamen Fahrt, Sårna (Sairna) erblickten. Wenn gleich dieses Dorf, so wie alle Niederlassungen der höheren Gegenden in der Nähe der Norwegischen Gränze, das Gepräge der Dürftigkeit hat, so giebt es doch der Umgegend ein belebtes Ansehen, welches sehr angenehm absticht gegen die große Oede des ausgedehnten Landstrichs, den wir durchreist waren. Eine kleine hölzerne Kirche, von einzelnen, kümmerlichen Wohnungen umgeben, liegt auf einer hüglichen Bergebne, die sich an dem südwestlichen Rande des langgezogenen Sårna-Sees erhebt, aus dessen südöstlicher Spitze die östliche Dalelbe ihren Ursprung nimmt, welche von hier auf den Kölen gegen Elfdalen hinabläuft. In nördlicher und südwestlicher Ferne stellen sich einzelne, hohe Berge dar: in dieser Richtung die Fulu-Alpe (Fulu-Fjället); in jener der durch seine spitze Kegelform sehr ausgezeichnete Stådjan (Steegen) von welchem die Titelvignette eine Darstellung liefert.

Dieser Berg soll bis in den August, jener beständig mit Schnee bedeckt seyn.

Wir fuhren zur Pfarre, fanden aber leider nicht wie wir gehofft, den Herrn Pfarrer Arenberg zu Haus. Doch wurden wir von seiner Gemalin auf eine höchst gastfreundschaftliche Weise aufgenommen und von dem Herrn Magister Malmgreen, dem Gehülfen des Pfarrers, angenehm unterhalten. Es wurden uns sogleich Erfrischungen vorgesetzt; und kaum waren ein Paar Stunden verstrichen, als man uns zum Mittagsmahle einlud. Wie groß war mein Erstaunen, als ich Statt einer einfachen, ländlichen Mahlzeit, wie ich sie in einer so entlegenen Gegend, zumal bei einem ganz unangemeldeten Besuche, nicht anders erwarten konnte, einen mit vielen Gerichten stark besetzten Tisch fand und nicht bloß mit dem gewöhnlichen geistigen Getränke, mit gutem Branntwein, sondern sogar mit Punsch bewillkommt wurde. Welch' eine Bewirthung im hohen Norden, in einem entlegenen, kümmerlichen Dorfe! Man kann sich nach einer solchen, einen ohngefären Begriff von der Lage machen, in welcher sich der größere Theil der Schwedischen Landgeistlichen befindet. Freilich legt man in jenen nördlichen Gegenden im Allgemeinen einen noch höheren Werth auf Essen und Trinken, als solches bei uns auf dem Lande zu geschehen pflegt und entzieht sich lieber andere, zum Theil edlere Genüsse, um die Anforderungen des Gaumen befriedigen zu können. Jedoch ist nicht bloß in Hinsicht auf das Essen und

Trin-

den das Leben des grösseren Theils der Schwedischen Landgeistlichen reicher an Genüssen, als das der Mehrzahl der unsrigen; sondern auch in anderen Hinsichten pflegt es behaglicher und mit grösseren äusseren Annehmlichkeiten verbunden zu seyn; so wie denn auch das Ansehen in welchem dort der Geistliche steht, im Allgemeinen ungleich grösser ist, als bei uns; worauf ohne Zweifel seine bessere äussere Lage bedeutend mit einwirkt. — Unter den Gerichten welche mir zu Särna vorgesetzt wurden, befand sich auch ein mächtiger Elen-Braten, den ich dort zum ersten Male kostete, aber bei Weitem nicht so wohlschmeckend fand, als Rehn-Braten, der ebenfalls zu den gewöhnlichen Speisen in jenen Gegenden gehört.

Die Bewohner von Särna leben grössten Theils von der Viehzucht und von der Jagd. In der Gegend wird auch Eisen gewonnen, aus dem Morasteisenstein, der sich häufig in den Sümpfen der Kölen findet. Der Schmelzprozess den man dabei anwendet, ist zum Theil noch ganz der alterthümliche, wie er von Swedenborg *) beschrieben worden. In dem Hause des Pfarrers fand ich einen Haufen von Luppenstücken, welche einen Theil seines Naturaleinkommens ausmachten.

Wir wurden zu Särna auf das dringendste eingeladen, länger zu weilen und die Ankunft des Pfarrers zu

*) De ferro. Par. III. de vena ferri palustri, ejusque coctione et praeparatione etc. pag. 109.

zu erwarten. Wir mußten aber, wo es irgend möglich war, unsere Reise beschleunigen, da wir nicht wissen konnten, ob uns nicht an dem einen oder anderen Orte die Schwierigkeit Pferde zu bekommen, wider Willen aufhalten würde. Wirklich hatten wir schon zu Särna große Mühe ein Paar Bauern zu bewegen, uns bis zum nächsten Dorfe zu fahren. Ungern nahmen wir gegen Abend von unserem Begleiter und denen die uns so gütig aufgenommen hatten, Abschied und verfolgten unseren Weg an der südwestlichen Seite des langen Wasserzuges, der aus einer Reihe kleiner, langgezogener Seen bestehend, am Fuße der Swuktu-Alpe in der Nähe des Fämundsees, auf der Norwegischen Gränze, seinen Ursprung nimmt und in der Hauptrichtung von Nordnordwest gegen Südsüdost bis unterhalb Särna sich verbreitet, wo die östliche Dalelbe daraus hervorgehet. Im Grunde ist dieser Wasserzug selbst der Anfang der Dalelbe und die kleinen Seen, in jenen Gegenden Fjorde genannt, sind eigentlich nur Erweiterungen des Flusses.

Das kleine Dorf Hede, welches eine Meile von Särna entfernt ist, erreichten wir um zehn Uhr des Abends. Von hier fuhren wir mit anderen Pferden in der Nacht zwei Meilen weiter bis Idre, wo wir gegen vier Uhr des Morgens anlangten. Hier ist die letzte Schwedische Kapelle und der Gränzzoll. Mit nicht geringer Bangigkeit näherten wir uns demselben; denn hier mußten wir erwarten, daß man nach unseren Päs-

sen

ten fragen und uns vielleicht die weitere Fortsetzung der Reise untersagen würde. Wir fuhren zum Zollhause (Idre-Tull) welches in einiger Entfernung nördlich vom Dorfe liegt, und weckten den Zollbedienten, der uns freundlicher empfieng, als wir erwartet hatten. Mein Begleiter nannte seinen Nahmen und Geburtsort, und bald ergab es sich, daß der Zollbediente mit der Nasischen Familie zu Röraas bekannt war. Nun hieß er uns mit wahrer Herzlichkeit willkommen; unterhielt sich mit uns theilnehmend über die Zwecke unserer Reise und fragte nicht nur nicht nach Pässen, sondern verschaffte uns sogar Pferde zum weiteren Fortkommen.

Innig froh über die glückliche Beseitigung des Hindernisses, gieng ich an dem schönen, heiteren Morgen in das Freie, um mich in der Umgegend zu orientiren.

Das Dorf Idre, ein Filial von Särna, liegt in der Nähe vom nördlichen Ende des Idre-Sees, der zu dem vorhin beschriebenen Wasserzuge gehört. Die nahe Umgegend ist eine hügliche, hin und wieder bewaldete Ebne, auf welcher nordöstlich, in etwas über eine Meile betragender Ferne, der oben schon erwähnte, durch seine konische Spitze sehr ausgezeichnete Städjan sich erhebt. Die in der Gegend überall verbreitete Gebirgsart ist körniger Quarzfels, welcher dem früher beschriebenen gleicht. Er kommt in Platten abgesondert vor, die man in den Häusern, besonders zum Belegen des Heerdes in den Kaminen und zum Pflastern des Fußbodens benutzt. Die Seen in der Nähe sind

von Hechten und Lachsforellen, die Bäche von Steinforellen belebt. Die Wälder, welche größten Theils aus Kiefern bestehen, werden vom Elen und Rehn, vom Auerhahn und Schneehuhn *) bewohnt. Der größern Theil der Einwohner, die hauptsächlich von Viehzucht und Jagd leben, ziehet des Sommers mit den Heerden aus, um ferne Weideplätze in den höheren Waldgegenden zu benutzen. In der Kapelle zu Idre wird in jedem Monath einmal Gottesdienst gehalten, an welchem auch Norwegische Bauern aus den Gegenden der, nur wenige Meilen entfernten Gränze, Theil zu nehmen pflegen. —

Um sieben Uhr verließen wir Idre und setzten unsere Reise in nordwestlicher Richtung fort. Der Weg war beschwerlich; wir konnten, wie gewöhnlich und nur sehr langsam fahren. Wir gelangten auf eine mit Kiefernwaldung bedeckte Landhöhe, die sich von Nordost nach Südwest erstreckt. Auf dem Rücken derselben erhebt sich eine Kuppe, die aus Syenit besteht, der mit dem von Åsby Aenlichkeit hat. Das Gemenge ist da, wo ich es untersuchen konnte, von etwas kleinerem Korne; der Feldspath hat eine vollkommen gräulich weiße Farbe, zeigt hin und wieder einen Uebergang in dichten Feldstein und dann die Neigung sich mit der rabenschwarzen Hornblende inniger zu mengen; daher das Gestein mehr wie das von Åsby, Aenlichkeit mit Grünstein

be-

*) Snöripa (Norweg. Snöryper) Tetrao Lagopus Linn.

besitzt. Die fremdartigen Einmengungen sind dieselben wie in dem Syenite vom östlichen Füße der Kölen und auch der Zirkon fehlt nicht; nur habe ich den Magneteisenstein nicht so ausgezeichnet darin krystallisirt gefunden. Ueberaus angenehm war es mir, daß an dem südwestlichen Abhange der Landhöhe die Gelegenheit sich mir darbot, die Auflagerung des Syenites auf dem Quarzfels genau wahrnehmen zu können. Das hier unter dem Syenite hervorkommende Gestein ist dichter, fester und krystallinischer als der Quarzfels, den ich bis dahin auf den Kölen gesehen hatte. Die Körner sind weniger deutlich abgesondert; mehr unter einander verschmolzen; der Bruch neigt sich daher auch mehr zum Splittrichen hin. Die Karneol-Körner, die auch hier nicht fehlen, sind weniger deutlich ausgesondert; inniger mit der Quarzmasse verbunden. Der Feldspath zeigt sich dagegen ausgezeichneter, mit deutlicherem späthigen Gefüge und lebhafterem Glanze. Das Gestein ist an den Kanten stark durchscheinend und im frischen Bruche von einer blaß röthlich braunen Farbe. — Nach der hier gemachten Beobachtung scheint es mir sehr wahrscheinlich zu seyn, daß auch der Städjan an der anderen Seite von Idre, eine auf Quarzfels ruhende Syenit-Kuppe ist.

Nachmittags gegen zwei Uhr erreichten wir Storibo, ein Paar armselige Höfe, wo wir anhalten mußten, um wo möglich die Pferde zu wechseln. Die Familie welche diese Höfe bewohnte und die sich uns, wie

wie überall die Bewohner jener armen, öden Gränz-Gegenden, in einem höchst kümmerlichen, kaum menschenartigen Zustande darstellte, empfieng uns mit stummer Verwunderung. Als wir in eine der Hütten uns begaben, um uns zu wärmen und ein Reisemahl zu bereiten, drängte sich der ganze Haufen mit hinein, um uns fortdauernd in der Nähe zu beschauen. Nachdem auf solche Weise die erste Neugierde befriedigt war, so begannen allmälig die Fragen, in einer Sprache, die uns nicht weniger unverständlich war, als den Fragenden die unsrige. Doch verstanden wir so viel, daß man unsre Vor- und Zunahmen, unser Alter, unsere Geburtsorte, die Entfernungen derselben, die Zwecke unserer Reise u. dergl. mehr zu erfahren wünschte. Wir suchten so gut wie möglich darauf zu dienen, worauf die Fragenden in Gebehrden und Worten ihr Erstaunen ausdrückten und dabei fortfuhren, uns vom Kopf bis zu den Füßen zu durchmustern, unsere Kleidung und Alles was wir an und mit uns hatten zu betasten. Am mehrsten verwunderten sie sich darüber, daß ich jenseit des Meeres — der einzige Begriff den sie sich von der Lage meines Vaterlandes machen konnten — zu Hause sey und konnten es nicht begreifen, wie ich es hätte wagen mögen, eine so weite Reise, in so entlegene Gegenden zu unternehmen. Nur mit Mühe gelang es uns, so viel Ruhe und Raum zu gewinnen, um Kaffee zu kochen, wozu wir die nöthigsten Geräthschaf-

schaften mit uns führten. Das war ein Gegenstand neuer Verwunderung. Dieses sonst so verbreitete Getränk, war den Bewohnern von Storiboe durchaus neu und sie bezeugten das Verlangen, dasselbe zu schmecken. Wir boten ihnen einen Napf voll Kaffee dar, der von Mund zu Mund gieng und woraus selbst ein Säugling kosten mußte. Nach dieser Spende versuchten wir unsere Bitte vorzutragen, daß man uns weiter fahren mögte. Anfangs machte man große Schwierigkeiten, wiewohl Pferde im Stalle waren; man überlegte hin und her; bald sagte man uns die Pferde zu, bald nahm man das Wort wieder zurück. Nach vielem, dringendem Bitten und auf das Zureden unserer Bauern von Idre, faßte man denn doch endlich einen festen Entschluß und spannte, zu unserer großen Freude, mit vieler Umständlichkeit an.

Nachmittags um vier Uhr fuhren wir von Storiboé ab. Der heiterste Himmel begünstigte unsere Fahrt und schenkte uns bald den herrlichsten Anblick der hohen Fjälle, welche sich in der Nähe des Fämund-Sees majestätisch erheben. Zuerst erblickten wir in südwestlicher Ferne die kolossale Pyramide des Sölnskalet; — so wurde uns wenigstens dieser Fjäll genannt, der in der Nähe vom südlichen Ende des Fämund-Sees liegen muß, welchen Nahmen aber weder die früher angeführte Hermelin'sche Charte, noch die von Pontop-

wie überall die Bewohner jener armen, öden Gränz-Gegenden, in einem höchst kümmerlichen, kaum menschenartigen Zustande darstellte, empfieng uns mit stummer Verwunderung. Als wir in eine der Hütten uns begaben, um uns zu wärmen und ein Reisemahl zu bereiten, drängte sich der ganze Haufen mit hinein, um uns fortdauernd in der Nähe zu beschauen. Nachdem auf solche Weise die erste Neugierde befriedigt war, so begannen allmälig die Fragen, in einer Sprache, die uns nicht weniger unverständlich war, als den Fragenden die unsrige. Doch verstanden wir so viel, daß man unsre Vor- und Zunahmen, unser Alter, unsere Geburtsorte, die Entfernungen derselben, die Zwecke unserer Reise u. dergl. mehr zu erfahren wünschte. Wir suchten so gut wie möglich darauf zu dienen, worauf die Fragenden in Gebehrden und Worten ihr Erstaunen ausdrückten und dabei fortfuhren, uns vom Kopf bis zu den Füßen zu durchmustern, unsere Kleidung und Alles was wir an und mit uns hatten zu betasten. Am mehrsten verwunderten sie sich darüber, daß ich jenseit des Meeres — der einzige Begriff den sie sich von der Lage meines Vaterlandes machen konnten — zu Hause sey und konnten es nicht begreifen, wie ich es hätte wagen mögen, eine so weite Reise, in so entlegene Gegenden zu unternehmen. Nur mit Mühe gelang es uns, so viel Ruhe und Raum zu gewinnen, um Kaffee zu kochen, wozu wir die nöthigsten Geräth-

schaf-

schaften mit uns führten. Das war ein Gegenstand neuer Verwunderung. Dieses sonst so verbreitete Getränk, war den Bewohnern von Storiboe durchaus unbekannt, und sie bezeugten das Verlangen, dasselbe zu schmecken. Wir boten ihnen einen Napf voll Kaffee dar, der von Mund zu Mund gieng und woraus selbst ein Säugling kosten mußte. Nach dieser Spende versuchten wir unsere Bitte vorzutragen, daß man uns weiter fahren mögte. Anfangs machte man große Schwierigkeiten, wiewohl Pferde im Stalle waren; man überlegte hin und her; bald sagte man uns die Pferde zu, bald nahm man das Wort wieder zurück. Nach vielem, dringendem Bitten und auf das Zureden unserer Damen aus Idre, faßte man denn doch endlich einen festen Entschluß und spannte, zu unserer großen Freude, mit vieler Umständlichkeit an.

Nachmittags um vier Uhr fuhren wir von Storiboe ab. Der heiterste Himmel begünstigte unsere Fahrt und schenkte uns bald den herrlichsten Anblick der hohen Fjälle, welche sich in der Nähe des Fämund-Sees majestätisch erheben. Zuerst erblickten wir in südwestlicher Ferne die kolossale Pyramide des Stöttkallen; — so wurde uns wenigstens dieser Fjäll genannt, der in der Nähe vom südlichen Ende des Fämund-Sees liegen muß, welchen Nahmen aber weder die früher angeführte Hermelin'sche Charte, noch die von Pon-

top-

Dieser Berg soll bis in den August, jener beständig mit Schnee bedeckt seyn.

Wir fuhren zur Pfarre, fanden aber leider nicht wie wir gehofft, den Herrn Pfarrer Arenberg zu Haus. Doch wurden wir von seiner Gemalin auf eine höchst gastfreundschaftliche Weise aufgenommen und von dem Herrn Magister Malmgreen, dem Gehülfen des Pfarrers, angenehm unterhalten. Es wurden uns sogleich Erfrischungen vorgesetzt; und kaum waren ein Paar Stunden verstrichen, als man uns zum Mittagsmahle einlud. Wie groß war mein Erstaunen, als ich Statt einer einfachen, ländlichen Mahlzeit, wie ich sie in einer so entlegenen Gegend, zumal bei einem ganz unangemeldeten Besuche, nicht anders erwarten konnte, einen mit vielen Gerichten stark besetzten Tisch fand und nicht bloß mit dem gewöhnlichen geistigen Getränke, mit gutem Branntwein, sondern sogar mit Punsch bewillkommt wurde. Welch' eine Bewirthung im hohen Norden, in einem entlegenen, kümmerlichen Dorfe! Man kann sich nach einer solchen, einen ohngefähren Begriff von der Lage machen, in welcher sich der größere Theil der Schwedischen Landgeistlichen befindet. Freilich legt man in jenen nördlichen Gegenden im Allgemeinen einen noch höheren Werth auf Essen und Trinken, als solches bei uns auf dem Lande zu geschehen pflegt und entzieht sich lieber andere, zum Theil edlere Genüsse, um die Anforderungen des Gaumen befriedigen zu können. Jedoch ist nicht bloß in Hinsicht auf das Essen und

Trin-

den das Leben des grösseren Theils der Schwedischen Landgeistlichen reicher an Genüssen, als das der Mehrzahl der unsrigen; sondern auch in anderen Hinsichten pflegt es behaglicher und mit grösseren äußeren Annehmlichkeiten verbunden zu seyn; so wie denn auch das Ansehen in welchem dort der Geistliche steht, im Allgemeinen ungleich größer ist, als bei uns; worauf ohne Zweifel seine bessere äußere Lage bedeutend mit einwirkt. — Unter den Gerichten welche mir zu Särna vorgesetzt wurden, befand sich auch ein mächtiger Elen-Braten, den ich dort zum ersten Male kostete, aber bei Weitem nicht so wohlschmeckend fand, als Rehn-Braten, der ebenfalls zu den gewöhnlichen Speisen in jenen Gegenden gehört.

Die Bewohner von Särna leben größten Theils von der Viehzucht und von der Jagd. In der Gegend wird auch Eisen gewonnen, aus dem Morasteisenstein, der sich häufig in den Sümpfen der Kölen findet. Der Schmelzprozeß den man dabei anwendet, ist zum Theil noch ganz der alterthümliche, wie er von Swedenborg *) beschrieben worden. In dem Hause des Pfarrers fand ich einen Haufen von Luppenstücken, welche einen Theil seines Naturaleinkommens ausmachten.

Wir wurden zu Särna auf das dringendste eingeladen, länger zu weilen und die Ankunft des Pfarrers zu

*) De ferro. Par. III. de vena ferri palustri, ejusque coctione et praeparatione etc. pag. 109.

zu erwarten. Wir mußten aber, wo es irgend möglich war, unsere Reise beschleunigen, da wir nicht wissen konnten, ob uns nicht an dem einen oder anderen Orte die Schwierigkeit Pferde zu bekommen, wider Willen aufhalten würde. Wirklich hatten wir schon zu Särna große Mühe ein Paar Bauern zu bewegen, uns bis zum nächsten Dorfe zu fahren. Ungern nahmen wir gegen Abend von unserem Begleiter und denen die uns so gütig aufgenommen hatten, Abschied und verfolgten unseren Weg an der südwestlichen Seite des langen Wasserzuges, der aus einer Reihe kleiner, langgezogener Seen bestehend, am Fuße der Swuklu-Alpe in der Nähe des Fämundsees, auf der Norwegischen Gränze, seinen Ursprung nimmt und in der Hauptrichtung von Nordnordwest gegen Südsüdost bis unterhalb Särna sich verbreitet, wo die östliche Dalelbe daraus hervorgehet. Im Grunde ist dieser Wasserzug selbst der Anfang der Dalelbe und die kleinen Seen, in jenen Gegenden Forde genannt, sind eigentlich nur Erweiterungen des Flusses.

Das kleine Dorf Hede, welches eine Meile von Särna entfernt ist, erreichten wir um zehn Uhr des Abends. Von hier fuhren wir mit anderen Pferden in der Nacht zwei Meilen weiter bis Ihre, wo wir gegen vier Uhr des Morgens anlangten. Hier ist die letzte Schwedische Kapelle und der Gränzzoll. Mit nicht geringer Bangigkeit näherten wir uns demselben; denn hier mußten wir erwarten, daß man nach unseren Pässen

ten fragen und uns vielleicht die weitere Fortsetzung der Reise untersagen würde. Wir fuhren zum Zollhause (Idre-Tull) welches in einiger Entfernung nördlich vom Dorfe liegt, und weckten den Zollbedienten, der uns freundlicher empfieng, als wir erwartet hatten. Mein Begleiter nannte seinen Nahmen und Geburtsort, und bald ergab es sich, daß der Zollbediente mit der Nasischen Familie zu Röraas bekannt war. Nun hieß er uns mit wahrer Herzlichkeit willkommen; unterhielt sich mit uns theilnehmend über die Zwecke unserer Reise und fragte nicht nur nicht nach Pässen, sondern verschaffte uns sogar Pferde zum weiteren Fortkommen.

Innig froh über die glückliche Beseitigung des Hindernisses, gieng ich an dem schönen, heiteren Morgen in das Freie, um mich in der Umgegend zu orientiren.

Das Dorf Idre, ein Filial von Särna, liegt in der Nähe vom nördlichen Ende des Idre-Sees, der zu dem vorhin beschriebenen Wasserzuge gehört. Die nahe Umgegend ist eine hügliche, hin und wieder bewaldete Ebne, auf welcher nordöstlich, in etwas über eine Meile betragender Ferne, der oben schon erwähnte, durch seine konische Spitze sehr ausgezeichnete Städjan sich erhebt. Die in der Gegend überall verbreitete Gebirgsart ist körniger Quarzfels, welcher dem früher beschriebenen gleicht. Er kommt in Platten abgesondert vor, die man in den Häusern, besonders zum Belegen des Heerdes in den Kaminen und zum Pflastern des Fußbodens benutzt. Die Seen in der Nähe sind

von Hechten und Lachsforellen, die Bäche von Steinforellen belebt. Die Wälder, welche größten Theils aus Kiefern bestehen, werden vom Elen und Rehn, vom Auerhahn und Schneehuhn *) bewohnt. Der größern Theil der Einwohner, die hauptsächlich von Viehzucht und Jagd leben, ziehet des Sommers mit den Heerden aus, um ferne Weideplätze in den höheren Waldgegenden zu benutzen. In der Kapelle zu Idre wird in jedem Monath einmal Gottesdienst gehalten, an welchem auch Norwegische Bauern aus den Gegenden der, nur wenige Meilen entfernten Gränze, Theil zu nehmen pflegen. —

Um sieben Uhr verließen wir Idre und setzten unsere Reise in nordwestlicher Richtung fort. Der Weg war beschwerlich; wir konnten, wie gewöhnlich und nur sehr langsam fahren. Wir gelangten auf eine mit Kieferwaldung bedeckte Landhöhe, die sich von Nordost nach Südwest erstreckt. Auf dem Rücken derselben erhebt sich eine Kuppe, die aus Syenit besteht, der mit dem von Åsby Aehnlichkeit hat. Das Gemenge ist da, wo ich es untersuchen konnte, von etwas kleinerem Korne; der Feldspath hat eine vollkommen grünlich weiße Farbe, zeigt hin und wieder einen Uebergang in dichten Feldstein und dann die Neigung sich mit der rabenschwarzen Hornblende inniger zu mengen; daher das Gestein mehr wie das von Åsby, Aehnlichkeit mit Grünstein be-

*) Snöripa (Norweg. Snöryper) Tetrao Lagopus Linn.

besitzt. Die fremdartigen Einmengungen sind dieselben wie in dem Syenite vom östlichen Fuße der Kölen und auch der Zirkon fehlt nicht; nur habe ich den Magneteisenstein nicht so ausgezeichnet darin krystallisirt gefunden. Ueberaus angenehm war es mir, daß an dem südwestlichen Abhange der Landhöhe die Gelegenheit sich mir darbot, die Auflagerung des Syenites auf dem Quarzfels genau wahrnehmen zu können. Das hier unter dem Syenite hervorkommende Gestein ist dichter, fester und krystallinischer als der Quarzfels, den ich bis dahin auf den Kölen gesehen hatte. Die Körner sind weniger deutlich abgesondert; mehr unter einander verschmolzen; der Bruch neigt sich daher auch mehr zum Splittrichen hin. Die Karneol-Körner, die auch hier nicht fehlen, sind weniger deutlich ausgesondert; inniger mit der Quarzmasse verbunden. Der Feldspath zeigt sich dagegen ausgezeichneter, mit deutlicherem späthigen Gefüge und lebhafterem Glanze. Das Gestein ist an den Kanten stark durchscheinend und im frischen Bruche von einer blaß röthlich braunen Farbe. — Nach der hier gemachten Beobachtung scheint es mir sehr wahrscheinlich zu seyn, daß auch der Städjan an der anderen Seite von Idre, eine auf Quarzfels ruhende Syenit-Kuppe ist.

Nachmittags gegen zwei Uhr erreichten wir Storibos, ein Paar armselige Höfe, wo wir anhalten mußten, um wo möglich die Pferde zu wechseln. Die Familie welche diese Höfe bewohnte und die sich uns,

wie

wie überall die Bewohner jener armen, öden Gränz-Gegenden, in einem höchst kümmerlichen, kaum menschenartigen Zustande darstellte, empfieng uns mit stummer Verwunderung. Als wir in eine der Hütten uns begaben, um uns zu wärmen und ein Reisemahl zu bereiten, drängte sich der ganze Haufen mit hinein, um uns fortdauernd in der Nähe zu beschauen. Nachdem auf solche Weise die erste Neugier befriedigt war, so begannen allmälig die Fragen, in einer Sprache, die uns nicht weniger unverständlich war, als den Fragenden die unsrige. Doch verstanden wir so viel, daß man unsre Vor- und Zunahmen, unser Alter, unsere Geburtsorte, die Entfernungen derselben, die Zwecke unserer Reise u. dergl. mehr zu erfahren wünschte. Wir suchten so gut wie möglich darauf zu dienen, worauf die Fragenden in Gebehrden und Worten ihr Erstaunen ausdrückten und dabei fortfuhren, uns vom Kopf bis zu den Füßen zu durchmustern, unsere Kleidung und Alles was wir an und mit uns hatten zu betasten. Am mehrsten verwunderten sie sich darüber, daß ich jenseit des Meeres — der einzige Begriff den sie sich von der Lage meines Vaterlandes machen konnten — zu Hause sey und konnten es nicht begreifen, wie ich es hätte wagen mögen, eine so weite Reise, in so entlegene Gegenden zu unternehmen. Nur mit Mühe gelang es uns, so viel Ruhe und Raum zu gewinnen, um Kaffee zu kochen, wozu wir die nöthigsten Geräthe

schaf-

schaften mit uns führten. Das war ein Gegenstand neuer Verwunderung. Dieses sonst so verbreitete Getränk, war den Bewohnern von Storiboe durchaus neu und sie bezeugten das Verlangen, dasselbe zu schmecken. Wir boten ihnen einen Napf voll Kaffee dar, der von Mund zu Mund gieng und woraus selbst ein Säugling kosten mußte. Nach dieser Spende versuchten wir unsere Bitte vorzutragen, daß man uns weiter fahren mögte. Anfangs machte man große Schwierigkeiten, wiewohl Pferde im Stalle waren; man überlegte hin und her; bald sagte man uns die Pferde zu, bald nahm man das Wort wieder zurück. Nach vielem, dringendem Bitten und auf das Zureden unserer Bauern von Idre, faßte man denn doch endlich einen festen Entschluß und spannte, zu unserer großen Freude, mit vieler Umständlichkeit an.

Nachmittags um vier Uhr fuhren wir von Storiboe ab. Der heiterste Himmel begünstigte unsere Fahrt und schenkte uns bald den herrlichsten Anblick der hohen Fjälle, welche sich in der Nähe des Fämund-Sees majestätisch erheben. Zuerst erblickten wir in südwestlicher Ferne die kolossale Pyramide des Sölnskalet; — so wurde uns wenigstens dieser Fjäll genannt, der in der Nähe vom südlichen Ende des Fämund-Sees liegen muß, welchen Nahmen aber weder die früher angeführte Hermelin'sche Charte, noch die von Pontop-

toppidan enthält *). Eine ganze Reihe seltsam geformter Gebirgsmassen stieg vor uns auf, als wir uns der Reichsgränze näherten. Wir durchschnitten sie Abends gegen sechs Uhr, in einer weiten, offenen Thalgend, zu deren beiden Seiten mit Nadelwald bedeckte Höhen sanft sich erheben, in der Richtung von Osten nach Westen. So weit als unser Auge gegen Norden und Süden reichte, konnten wir die Gränzlinie durch den geradlinig, in großer Weite durchhauenen Wald verfolgen, in welchem der helle, glänzende, allmälig sich verschmälernde Schneestreif, auffallend gegen das dunkle Grün des Kiefernwaldes abstach. Schwerlich ist irgend eine andere so weit ausgedehnte Gränze, wie die zwischen Schweden und Norwegen, mit gleicher Genauigkeit vermessen und bezeichnet. Ueberall wo es möglich war, hat man hohe Gebirgsspitzen zu festen Punkten benutzt, die durch hohe Steinpyramiden, sogenannte Rösen, bezeichnet sind; und wo die Gränze, die von Stazion zu

*) Die Charte von Pontoppidan welche übrigens die Gegenden vom Fämundsee, ziemlich genau darstellt, hat in der Nähe vom südlichen Ende dieses Sees einen Solen-Field. Vielleicht ist dieser identisch mit dem Sölnskalet; denn die Berge werden in jenen Gegenden von den an verschiedenen Seiten Anwohnenden, unter denen so wenig Verkehr herrscht, oft sehr abweichend benannt, wie dieses ja auch in anderen bewohnteren Gegenden, nahmentlich in den Schweizer-Alpen nicht selten der Fall ist.

zu Stazion geradlinig sich erstreckt, durch Wälder fortläuft, ist in diesen zur Bezeichnung derselben ein breiter Streif aufgehauen. Genaue Charten sind von der ganzen langen Gränze aufgenommen, die zum größten Theil öde, menschenleere Gegenden durchschneidet. Nur an wenigen Stellen hat es bisher über die Gränze gehende Verbindungswege gegeben und unter diesen waren nur die beiden südlichen, die aus Westgothland und Wermeland nach Norwegen führen, gebahnt. Die übrigen waren nur mit Mühe und nur zu gewissen Zeiten des Jahrs zu benutzen und sind daher auch nur sehr wenig benutzt worden. Wie viel wird die Verbindung zwischen Schweden und Norwegen, der gegenseitige Verkehr und dadurch die Kultur und der Wohlstand beider Reiche gewinnen können, wenn der Plan der jetzigen, für das Wohl derselben so thätig und einsichtsvoll bemüheten Regierung ausgeführt und die Anlage von mehreren neuen gebahnten Verbindungswegen zwischen Schweden und Norwegen sowohl, als auch unter den in verschiedenen Breiten an einander stoßenden, bis jetzt so sehr von einander geschiedenen, nördlichen Provinzen Schwedens zu Stande kommen sollte!

Bald nachdem wir über die Gränze gekommen waren, neigte sich die Sonne zum Horizonte. Schöner hat sich mir nie das Schauspiel der untergehenden Sonne dargestellt, als an jenem Abend. Ihre große feurige Scheibe senkte sich gerade hinter einem tiefen und scharfen Einschnitte der vor uns sich erhebenden hohen Gebirge.

birge. Die große Fläche bis zu diesen trug die reinste Schneedecke und der blendend weiße Mantel welcher die Gebirgshöhen einhüllte, stellte die spitzen Pyramiden, die sonderbar gezackten, jäh abstürzenden und hie und da sogar überhängend erscheinenden Gipfel, in den schärfsten Konturen dar. Die Strahlen der sinkenden Sonne vergoldeten die Kanten und Spitzen dieser hohen Schneegipfel und von Augenblick zu Augenblick zeigte sich bald diese bald jene Seite in hellerem Glanze. So wie die Sonnenscheibe verschwand, verwandelte sich der Goldschein in einen rosenfarbnen Saum, der dann allmälig erblaßte, als der kalte Abendwind den gänzlichen Zurückzug der Sonne verkündigte. Bald durchbrach das blitzende Licht einzelner Sterne, das dunkle Blau des Himmelsgewölbes und die großen Schneekolosse stellten sich mit noch bestimmteren Konturen als zuvor, im rein weißen alabasterähnlichen Relief, auf dem azurnen Himmelsgrunde dar. —

Lange fuhr ich, aufrecht in meinem Schlitten sitzend, im Anschauen dieser großen Nordischen Alpennatur vertieft. Ich genoß zum ersten Mal ihren lange ersehnten Anblick in der Nähe; und damals zuerst den Anblick höherer Gebirge, daher der Eindruck sehr groß war, den ich dadurch empfieng. Jetzt, nachdem mir auch die Anschauung der südlichen Alpen zu Theil geworden, muß ich bekennen, daß sich das Ansehen jener mit dem der letzteren durchaus nicht vergleichen läßt. Der Eindruck von Größe den man von den südlichen Alpen empfängt,

wenn

wenn man in ihrer Nähe sich befindet, muß natürlicher Weise den bei Weitem übertreffen, welchen jene Gebirge an dem großen nordischen Alpensee auf den Beobachter machen können, die auf einer hohen Grundfläche stehend, etwa nur zu vier bis höchstens fünftausend Fuß über den Fämund sich erheben. Auch die Formen dieser Nordischen Alpen sind von denen im Süden sehr verschieden. Ist man mit diesen bekannt, so kann man sich von dem Ansehen jener einen ohngefären Begriff machen, wenn man sich die höheren Schneegipfel der südlichen Alpen abgeschnitten und unmittelbar auf eine Grundebne gesetzt denkt. Die Gestalt der Gränzgebirge von Schweden und Norwegen unter dem 62sten Breitengrade ist daher von der östlichen Seite gesehen, so sehr auffallend, weil sie sich von einer hüglichen Fläche zum Theil, von einander getrennt, plötzlich zu einer beträchtlichen Höhe mit steilen Felsenwänden erheben. Die Kanten und Gipfel welche oft sehr scharf und spitz sind, haben dabei doch nicht das sehr Zackige und Eingekerbte, was die Umrisse der aus festen, krystallinischen Schiefergebirgsarten bestehenden Alpenhöhen so besonders auszeichnet. Die Beschaffenheit des Gesteins macht auch hier wieder ihren Einfluß auf die Umrisse der Gebirgsmassen geltend. Die Alpen in der Nachbarschaft des Fämund-Sees bestehen Theils aus Sandstein und Konglo-

 mes

meratmassen *), Theils aus weicheren Schiefergebirgs-arten, welche weniger den zerstörenden atmosphärischen Kräften zu trotzen vermögen, als die festeren krystallinischen Schiefergesteine der Schweizer-Alpen; wozu denn noch kömmt, daß dort nicht die steil aufgerichteten Tafeln sind, welche hier die Zacken- und Nadelbildung so vorzüglich veranlassen. —

Anderthalb Schwedische Meilen von Storiby, liegt der erste Norwegische Hof, Drevsjömone. Schon hier, so nahe der Gränze, glaubte ich etwas mehr Wohlstand und etwas höhere Kultur bei den Menschen zu bemerken. Auffallend verbesserte sich ihr Zustand, je mehr wir uns von der Gränze entfernten. Zu Drevsjömone, wo wir um sieben Uhr angekommen waren, gelang es uns Pferde zur weiteren Reise zu bekommen, mit denen wir um neun Uhr wieder abfuhren. Nun näherten wir uns immer mehr dem Gebirge, welches den Fämundsee östlich begränzt. Bald sahen wir zu beiden Seiten neben uns die hohen mit Schnee bedeckten

*) Vergl. die von Dan. Tilas gegebenen Nachrichten vom nördlichen Mässevåla und vom Svuckugebirge in den Abhandlungen d. Schwed. Akademie v. J. 1743; so wie desselben Entwurf einer Schwedischen Mineralhistorie S. 42. — Cronstedt's Mineralgeschichte über das Westmanländische und Dalekarlische Erzgebirge. S. 186.

ten Massen, zwischen denen ein Thalweg zur langen und schmalen Eisfläche des grossen Alpensees uns geleitete. Wir waren noch nicht lange gefahren, als wir eine auffallende Veränderung am Himmel wahrnahmen. Ein heller Schein zeigte sich über dem nördlichen Horizont, nicht von der Farbe des Abendroths, welches längst verschwunden war, sondern mehr dem bläulichen Mondscheine ähnlich. Einzelne, schwache Strahlen verbreiteten sich von ihm gegen den Zenith. Das Licht wurde immer lebhafter und bald überzeugten wir uns, daß es ein Nordlicht sey. Es breitete sich allmälig weiter aus und immer häufiger und feuriger wurden die Strahlen, welche gegen das Himmelsgewölbe ausströmten. Bald bildete sich über dem nördlichen Horizont ein flacher, glühender Bogen aus, von welchem in jedem Augenblicke unzählige Feuerstrahlen mit Blitzes-Schnelle gegen den Zenith hervorschossen und eben so wieder verschwanden. Während sich nun an der ganzen nördlichen Hälfte des Himmelsgewölbes dieser beständige Strahlenwechsel mit dem schönsten, bläulichweißen Lichtscheine darstellte, war die andere südliche Hälfte durch den Widerschein gleichförmiger erhellt. Dort schimmerte zwischen den in jedem Augenblicke sich erneuernden Lichtströmen, das dunkle Blau des Himmels durch und selbst einzelne, hell flimmernde Sterne waren auf dem Grunde desselben in kurzen Zeiträumen zu erkennen. Dieser über den ganzen Himmel sich ergissende Feuerstrom blendete das Auge

 nicht,

nicht, sondern fesselte es mit unbeschreiblicher Zauberkraft. Die Erhellung war übrigens so groß, daß ich gedruckte Schrift ohne Schwierigkeit lesen konnte. Die Luft war sehr kalt aber vollkommen ruhig und ich muß bekennen, daß ich von dem Geräusch, welches nach der Angabe einiger Beobachter bei starken Nordlichtern bemerkt werden soll, nichts habe wahrnehmen können. Doch gehörte dieses Nordlicht welches ich am 26sten März 1807 zwischen dem 62sten und 63sten Grade nördlicher Breite beobachtete, und dessen Widerschein zu derselben Zeit auch in meinem Vaterlande gesehen worden ist, zu den stärksten die man in jenen nördlichen Gegenden kennt. Die Größe des Eindrucks, den diese außerordentliche und räthselhafte Naturerscheinung auf mich machte, wurde um Vieles erhöhet, durch die Umstände unter welchen ich sie beobachtete. Die Gegend trug sehr dazu bei, das Schauspiel noch erhabener und außerordentlicher zu machen und die Einöde in welcher ich mich befand, versetzte mich in eine Stimmung, die dem Eindrucke desselben eine ganz besondere Kraft verleihen mußte. Die weißen Gebirge zur Seite erschienen als kolossale Pfeiler, auf denen das unermeßlichen Feuergewölbe ruhete. Aber welch' ein Abstich zwischen der unveränderlichen, starren Ruhe in jenen, von kalten Schneedecken umhüllten Felsenmassen und der in jedem Augenblicke sich verändernden, feurigen Bewegung, in dem mit kaum meßbarer Geschwindigkeit ausströmenden Lichtstrah-

strah-

strahlen! Dort die Repräsentanten der die Feste des Erdkörpers bildenden, den Norden beherrschenden, todten Natur; hier ein Zeichen des über den ganzen Erdball ergossenen, aber dem Süden in besonderer Fülle zuströmenden, im unendlichen Wechsel vom Entstehen, Aufhören und Wiederentstehen sich darstellenden Lebens. In stiller Bewunderung fuhr ich dahin auf dem weissen Teppich jener unermeßlichen Halle und fühlte lebhafter als je zuvor meine Kleinheit, in dem Verhältniße zur Größe der mich umgebenden Natur.

Etwa eine Stunde lang hielt das Nordlicht mit größter Stärke an; dann verschwand es allmälig wieder. Höchst schauerlich war der Eindruck, den in jener kalten Einöde die gänzliche Finsterniß nach der prachtvollen Erleuchtung machte und sehr verstärkt wurde er durch einen heftigen Sturm, der als ein sehr gewöhnlicher Nachfolger starker Nordlichter, gleichzeitig mit der Verfinsterung sich einstellte. *) Er blies so mächtig über die Schneefelder durch die Thäler zwischen den

Fjäls

*) Nach starken Nordlichtern soll sich jedesmal ein heftiger Wind einstellen; aber stärker soll der Sturm seyn nach Nordlichtern, deren Schein röthlich ist, als nach solchen, deren Licht in das Blaue sticht, von welcher Art das von mir beobachtete war.

Fiällen uns entgegen, daß wir nur mit Mühe uns fortbewegen konnten. Um 11 Uhr erreichten wir Sorken, welcher in der Nähe vom Fämundsee gelegene Hof ungefär eine Nordische Meile weit von Dreysjömone entfernt ist. Von dort fuhren wir erst nach Mitternacht wieder ab und gelangten nun bald auf die Eisfläche des Fämunds, über welche wir in schräger Richtung gegen Nordwest fahren mußten, um zu dem $3\frac{1}{2}$ Meilen entlegenen Hof Sätern zu gelangen. Die ganze Länge des von Süden nach Norden sich erstreckenden Sees beträgt sieben Nordische Meilen, bei einer geringen Breite, die an den mehrsten Stellen eine halbe Meile nicht übersteigt und nur da bedeutender ist, wo eine Insel, Solleroe, in der Mitte desselben liegt. Die Strecke welche wir auf seinem Eise zurücklegen mußten, betrug $2\frac{3}{4}$ Meilen. Um acht Uhr des Morgens langten wir zu Sätern an und fuhren eine Stunde nachher weiter über Moen nach Holla, welchen $1\frac{3}{4}$ Meile von Sätern entlegenen Hof wir nach zwei Uhr erreichten. Von hier mußten wir eine Strecke auf dem Eise des Korssjö fahren, dessen Wasser dem Fämundsee zufließt, um zu den eine Meile weiter entlegenen Korssjö-Höfen zu gelangen, die am Fuße des Korssjö-Fiälls liegen, welches Gebirge das von Nordwest nach Südost sich erstreckende Thal, worin der Korssjö liegt, von der Gegend von Röraas trennt. Bei jenen Höfen sah ich auf dieser Reise zuerst, Glimmer-

schie-

schiefer, der ausgezeichnet schiefrig abgesondert war und zu Einfassungen, zu Trittsteinen und selbst zur Belegung der Dächer benutzt wurde. Es war das Gestein des Korssjö-Fjälles, über dessen Höhe wir unseren Weg nach Röraas nehmen mußten, der nun nur noch anderthalb Meilen betrug. Am nordwestlichen Abhange des kahlen Gebirges gelangten wir in ein, im Grunde hier und da Birkengehölz enthaltendes Thal, welches uns zur Stadt führte. Um neun Uhr des Abends kamen wir in Röraas an, nachdem wir auf dem Wege von Falun bis dahin nur sechs Tage zugebracht hatten; durch die Beschwerden der Reise zwar etwas erschöpft, aber ohne den geringsten Unfall erlitten zu haben. Ehe wir in die Stadt einfuhren, erkundigte ich mich bei meinem Begleiter nach einem Gasthofe; erhielt aber von ihm die Nachricht, daß ein solcher nicht vorhanden sey und daß ich mit ihm bei seinen Aeltern absteigen müsse. Im Vertrauen auf die früher schon so oft erprobte, große Gastfreundschaft der Normänner, nahm ich das gütige Anerbieten an und fand schon am Abend in der höchst freundschaftlichen Güte, womit der Herr Proviantschreiber Aas und seine biedere Familie mich aufnahm, eine überaus erfreuliche Bestätigung meiner Erwartung.

Die Bergstadt Röraas, welche 16 Nordische Meilen südöstlich von Drontheim, einen Grad westlich vom Meridian von Kopenhagen, unter 62° 34′ 40″ nördlicher Breite liegt, ist an der nördlichen Seite des Hitteraan erbauet, welcher Fluß in der Nähe der Stadt in den Glommen fällt, der ungefär eine Meile nördlich von derselben aus dem Oeresund-See seinen Ursprung nimmt und aus dieser hohen Gegend die Wasser in seinem langen Laufe dem südlichen Norwegen zuführt. Die Stadt selbst hat eine hohe und sehr rauhe Lage. Sie ist umgeben von den Gipfeln hoher Gebirge, die entweder beständig oder doch in einem großen Theile des Jahres mit Schnee bedeckt und von phänogamischer Vegetazion beinahe gänzlich entblößt sind. Nur in den geschützteren Thälern findet Birken- und hier und da auch Nadelgehölz ein Fortkommen und hier liegen denn auch die Wiesen welche dem Viehe Nahrung darbieten und die Stelle von Kornfeldern einnehmen, die in der Gegend gar nicht angetroffen werden. Sehr öde ist daher die Umgegend der Stadt und besonders rauh erschien sie mir zur Zeit meines Dortseyns, in welcher noch Alles rings umher mit Schnee bedeckt war, dessen einförmige blendende Decke kaum hie und da durch dunklere, von Lichenen gefärbte Felsenmassen unterbrochen wurde. Der einsamen Lage ungeachtet, hat doch die Stadt ein heiteres, freundliches Ansehen. Die in neueren Zeiten wohl aufgebauete, steinerne Kirche

thront

thront in der Umgebung von netten hölzernen Häusern, die eine lange, gerade Hauptstraße bilden, mit welcher mehrere Quergassen verbunden sind. An der Hauptstraße stehen die guten, bequemen Wohnungen der Bergwerksoffizianten. Als Hauptgebäude sind ausserdem das Proviantheus und die neben der Stadt befindliche Kupferhütte zu bemerken.

Röraas ist im eigendsten Sinne eine Bergstadt. Die Aufnahme der großen Kupferbergwerke in dortiger Gegend, der ansehnlichsten in Norwegen, hat die Anlage der Stadt veranlaßt und in derselben lebt Alles für den Bergbau und von demselben. Die Einwohner, deren Anzahl etwa auf 3000 sich beläuft, besteht aus Berg- und Hüttenarbeitern, aus Handwerkern die zum Bergwesen in gewisser Beziehung stehen, aus dem Bergwerksoffizianten-Personale und aus wenigen Kaufleuten. Der ganze Verkehr der Stadt drehet sich um das Berg- und Hüttenwesen. Die Anwesenheit des Direktors des Kupferwerkes und der übrigen Berg- und Hüttenbeamten bewirkt, daß im Verhältniß zur Einwohneranzahl, die gebildete Gesellschaft zu Röraas größer ist, als sie es in anderen Norwegischen Städten von änlicher Größe zu seyn pflegt. Ich habe in dieser, ob ich gleich keinem Mitgliede derselben Empfehlungsschreiben überreichen konnte, die zuvorkommendste, gastfreundschaftlichste Aufnahme gefunden, an die ich stets mit aufrichtigster Dankbarkeit mich erinnern werde. Ganz besonders

ders bin ich diese Dankbarkeit schuldig meinem über- aus gütigen Wirthe und seiner trefflichen Familie; dem Herrn Bergrath Knopf, der sich auf alle Weise be- mühete, mir meinen Aufenthalt angenehm und durch Anleitung zum Studium des dortigen Berg- und Hüt- tenwesens nützlich zu machen; so wie dem Herrn Forst- inspector Müller, der es sich sehr angelegen seyn ließ, mir über die Verhältnisse der Forstwirthschaft in dor- tiger Gegend Belehrungen zu ertheilen. —

Ein Paar Exkursionen die ich an den beiden ersten Tagen meines Aufenthaltes zu Röraas in benachbar- te Gegenden machte, belehrten mich, wiewohl ich nur selten von Schnee entblößtes Gestein auffinden konnte, daß rings umher Glimmer- und Chloritschiefer die vorherrschenden Gebirgsarten sind. Die nahen Ge- birgsmassen haben Formen, welche mit diesen Gestei- nen auch in anderen Gegenden verbunden sind, zumal da, wo ihre Schichten nicht unter großen Winkeln auf- gerichtet stehen. Gerundete Gipfel und ziemlich sanft verflächte, nicht mit vielen hervorragenden Klippen be- setzte Gehänge, sind ihnen eigenthümlich. So stellt sich auch das höchste unter den nächsten Gebirgen, der süd- lich von Röraas liegende Hummel-Fjäll (Hum- mel-Field) dar, von der Straße aus gesehen, die über den Glommen südwestlich nach Tolgen führt. Eine große, kugelsegmentförmige Kuppe erhebt sich auf einer

einer mehr gradlinigt begränzten, sanft abgestufften Grundmasse.

Von der Beschaffenheit des nördlich von Röraas gelegenen Gebirges konnte ich mich auf einer Exkursion unterrichten, die ich am 31ten März nach der Storvartz-Grube machte, auf welcher Herr Bergrath Knopf und Herr Proviantschreiber und Obersteiger Aas mich zu begleiten die Güte hatten. Der Weg dahin den wir zu Schlitten zurücklegten, führt fast beständig über sanfte Abhänge hinan. Der weit verflächte Gipfel des Storpola-Fjälls, an welchem die Storvartz-Grube in bedeutender Höhe liegt *), ist ½ Meile nordöstlich von Röraas entfernt. Von diesem erhabenen Punkte bot sich mir die ausgedehnteste Aussicht auf die durch ihre seltsam geformten Fjälle so ausgezeichnete Gebirgsgegend auf der Gränze von Norwegen und Schweden dar. Gerade nordwärts lag vor mir Store Skarven-Fjäll; nordöstlich erreichte mein Auge die hohen Gebirge an den Gränzen von Jemtland und Herjeådalen; östlich erkannte ich den Rut-Fjäll, über dessen Gipfel die Gränze läuft; südöstlich den

Wi-

*) Diese Höhe wird zu 4468 Ellen über dem Meere angegeben (Vergl. Thaarups Statistik der dänischen Monarchie 1. S. 274.) welche Angabe aber gewiß sehr übertrieben ist. Statt Ellen dürften wahrscheinlich Fuß zu setzen seyn.

Vigel-Fjäll; und südwestlich erblickte ich in verschiedenen Entfernungen das Hummel- das Throngebirge und den Zuckerhutförmigen hohen Sylan. Zuweilen erreicht das Auge auch wohl das Dovre-Gebirge, über welches bekanntlich ein Weg von Christiania nach Drontheim läuft.

Die Gebirgsart woraus der Storvola-Fjäll bestehet und worin die Erze liegen, ist ein dem Talkschiefer genäherter Chloritschiefer, in welchem der Chlorit und der mit ihm innigst verbundene Talk so sehr die Oberhand haben, daß der Quarz kaum bemerkt wird. Der lauch- oder berggrüne Chlorit ist bei Weitem vorwaltend in dem Gestein vorhanden; aber beinahe durchgehends ist demselben silberfarbner Talk in zarten Schuppen beigemengt, wodurch der grünen Farbe des Gesteins ein silberartiger Schein ertheilt wird. Zuweilen kömmt der Talk darin in sehr dünnen aber vollkommen ausgebildeten, regulär sechsseitigen Tafeln vor, die dann wohl eine solche Lage haben, daß sie mit den schiefrigen Absonderungen des Chlorites rechte Winkel machen. Auch tombackfarbner Glimmer findet sich mit unter in zarten Schuppen oder kleinen sechsseitigen Tafeln eingemengt, wodurch das Gestein ein gesprenkeltes Ansehen erhält. Der Chloritschiefer ist sehr dünn- und beinahe durchgehends wellenförmig schiefrig. Innerhalb der grösseren, sanften Wellenbiegungen pflegen unendlich viele kleinere zu liegen, wodurch die Absonderungsflächen ein ge-

gekräuseltes Ansehen bekommen. Dieses wird noch vermehrt durch den hyazinth- oder kirschrothen Almandin, der beinahe überall darin liegt; bald in kleinen Krystallen etwa von der Größe der Hirsekörner und dann gemeiniglich in unzähliger Menge; bald in größeren Krystallen und dann mehr einzeln.

Der sehr wellenförmigen Struktur des Gesteins im Kleinen, entspricht die Unregelmäßigkeit seines Streichens und Fallens im Großen. Im Allgemeinen zeigt sich ein sehr flaches Fallen, welches an einzelnen Stellen beinahe in eine horizontale Lage der Schichten übergehet. Am Storvola-Fjäll ist das vorherrschende Fallen 8 bis 10 Grad gegen Ostnordost; aber eine Meile nördlich davon, soll dieselbe Gebirgsart ein ganz verschiedenes Einfallen haben. Bei der Königs-Grube, welche nordwestlich von der Storvartz-Grube liegt, sind die Gebirgsschichten gegen Südwest, aber ½ Meile weiter nördlich bei Christians des sechsten Grube, gegen Mitternacht eingesenkt. Dagegen fallen sie bei der ½ Meile nordnordwestlich entfernten Mug-Grube wieder gegen Südwest.

Die Kupfererze kommen in dem Röraaser Gebirge auf zum Theil weit ausgedehnten Lagern vor. Sie wurden im Jahre 1644 durch Hans Olsen Aasen am Rohammer-Fjäll, eine Meile östlich von der Storvartz-Grube entdeckt. Gegenwärtig ist diese die Hauptgrube.

Die

Die Storvartz-Grube bauet auf einem Kupferkieslager, welches hor. 10 bis 11 streicht und 10 Grad gegen Ostnordost mit dem Abhange des Gebirges fällt. Dem Streichen nach zeigt es eine verschiedene Ausdehnung von 50 bis 200 Lachter; dem Fallen nach ist es in einer Erstreckung von 410 bis 420 Lachter aufgeschlossen. Die Mächtigkeit der Erzmasse weicht von 1 Fuß bis zu 2 Lachter *) ab. Man muß sich das ganze Lager als eine Verbindung von vielen kleineren sphäroidischen Erzmassen gedenken, die in der Richtung der größten Durchschnittsebnen dieser Nieren, den Hauptabsonderungen des Gebirgsgesteins parallel, mit einander verbunden sind. So wie dieses Erzlager in seiner Zusammensetzung im Großen erscheint, so stellt es sich dann auch wieder in seinen kleineren Theilen dar; denn der Kies erfüllt die sphäroidischen Nieren nicht völlig, sondern er bildet in ihnen gemeiniglich wieder kleinere Sphäroiden, die durch Chloritschaalen von einander gesondert sind. Die Erzmasse ist daher durch und durch, bald mehr bald weniger von Theilen der Gebirgsmasse durchschlängelt.

Die Erzmasse besteht aus Kupferkies, der Theils für sich, Theils wie gewöhnlich, mit Schwefelkies gemengt ist. Hin und wieder bricht Magnetkies, mit unter auch braune Zinkblende zugleich mit ein.

*) 1 Lachter = 6 Fuß Rheinländisch.

ein. Im Ganzen ist aber der Kupferkies reiner von fremden Erzbeimengungen, wie der des Faluner Erzlagers, welches auf das Kupferausbringen, besonders auch auf die Güte des daraus erfolgenden Kupfers, sehr günstig einwirken muß.

Außer dem schiefrigen Chlorite und dem mit ihm verbundenen Talke, welche überall mit den Erzen vereinigt vorkommen, sind mir noch folgende Fossilien als Begleiter derselben zu Gesicht gekommen:

Gemeiner Chlorit, von dunkel lauchgrünen in das Schwärzlichgrüne übergehender Farbe.

Blättricher Chlorit, von lauchgrüner Farbe.

Glimmer, von tombackbrauner Farbe.

Gemeiner Quarz und Bergkrystall; eingesprengt und eingewachsen.

Almandin, in den vorhin schon bemerkten Farben; in einzelnen Rhombendodekaedern von rabenschwarzer Farbe, im Kupferkiese eingewachsen.

Muschlicher Strahlstein, in sehr ausgezeichneten, geschoben vierseitig prismatischen Krystallen, welche Theils büschelförmig gruppirt, Theils unregelmäßig durch einander in gemeinem Chlorit eingewachsen liegen.

Glasartiger Grammatit, von gelblich grauer, dem blaß Nelkenbraunen genäherter Farbe, in unvollkommen ausgebildeten, geschoben vierseitig prismatischen Krystallen, die wohl mit dem Anthophyllite einige

Aehn-

Aehnlichkeit zeigen, aber doch von diesem durch einige Merkmahle sich unterscheiden. Kupferkies ist ihm zuweilen eingesprengt.

Asbestartiger Grammatit, von einer mit Braun gemischten, schmutzig strohgelben Farbe, in langen zarten, schwach seidenartig glänzenden Strahlenbüscheln, die in schiefrigem Chlorit eingewachsen sind.

Amiant, ausgezeichnet langfadig und biegsam.

Ohne Zweifel kommen noch verschiedene andere, einfache Mineralkörper auf dem Erzlager der Storvartz-Grube vor, die mir aber, bei der kurzen Dauer meines dortigen Besuches entgangen sind. —

Durch eine Tagesöffnung, dem Eingange zu einer Höhle ähnlich, gelangt man, sanft absteigend in die Grube. Die Oeffnung ist so weit, daß von Pferden gezogene Erzkarren ein- und ausfahren können. Lange Eiszapfen hiengen von der Förste des hinter mächtigen Schneewällen verborgenen Einganges herab und hohe Eisstalagmiten hielten die Sohle desselben besetzt. Das Geleucht einer bedeutenden Mannschaft die vor uns aufzog, erzeugte die schönsten Regenbogenfarben in den krystallhellen Zapfen und erhellete sodann die großen, von starken Pfeilern gestützten Weitungen, durch welche wir langsam und feierlich still vorschritten. Immer weiter dehnte sich vor uns und zu den Seiten das Grubengebäude aus und hinter dem von den Pfeilern zurückgeworfenen Schein des Geleuchtes, verbarg sich die

schwarze

schwarze Ferne der labyrinthischen Gänge. Wir machten Halt und plötzlich verwandelte sich auf ein gegebenes Zeichen, die glänzende Erleuchtung in die schwärzeste Finsterniß. Todtenstille herrschte um uns her in der schauerlichen Gruft. Plötzlich aber erhellte ein Blitz das Erzgewölbe und ein entsetzlich krachender Donner folgte unmittelbar ihm nach; und Schlag auf Schlag wiederhohlten sich nun die Schüsse vieler, in den benachbarten Gängen besetzter Löcher. Nach dem letzten Schusse wurde das Geleucht wieder angezündet und nachdem wir einander ein fröhliches Glück auf! zugerufen, setzten wir unsere Befahrung weiter fort. — Ich vermag es nicht auszudrücken, wie sehr mich diese herzliche Bergmännische Bewillkommnung, die ich dort im hohen, rauhen Norden, von Männern empfieng, denen ich erst vor wenigen Tagen bekannt geworden war, erfreuete. Sie erneuerte bei mir die schon so oft zuvor gemachte Erfahrung, daß nicht leicht ein Stand schneller und inniger eine freundschaftliche Annäherung unter entfernten und einander fremden Menschen bewirkt, wie der des Bergmanns; so wie ich denn aber auch in der besonders ausgezeichneten Aufnahme, die ich bei den Bergbeamten zu Röraas fand, die zuvorkommende Güte wieder erkannte, die ich schon bei meinem früheren Aufenthalte im südlichen Norwegen, fast überall bei den Besitzern und Vorstehern von Bergwerken gefunden hatte. —

Die Bergstadt Röraas, welche 16 Nordische Meilen südöstlich von Drontheim, einen Grad westlich vom Meridian von Kopenhagen, unter 62° 34′ 40″ nördlicher Breite liegt, ist an der nördlichen Seite des Hitteraan erbauet, welcher Fluß in der Nähe der Stadt in den Glommen fällt, der ungefär eine Meile nördlich von derselben aus dem Oeresund-See seinen Ursprung nimmt und aus dieser hohen Gegend die Wasser in seinem langen Laufe dem südlichen Norwegen zuführt. Die Stadt selbst hat eine hohe und sehr rauhe Lage. Sie ist umgeben von den Gipfeln hoher Gebirge, die entweder beständig oder doch in einem großen Theile des Jahres mit Schnee bedeckt und von phänogamischer Vegetazion beinahe gänzlich entblößt sind. Nur in den geschützteren Thälern findet Birken- und hier und da auch Nadelgehölz ein Fortkommen und hier liegen denn auch die Wiesen welche dem Viehe Nahrung darbieten und die Stelle von Kornfeldern einnehmen, die in der Gegend gar nicht angetroffen werden. Sehr öde ist daher die Umgegend der Stadt und besonders rauh erschien sie mir zur Zeit meines Dortseyns, in welcher noch Alles rings umher mit Schnee bedeckt war, dessen einförmige blendende Decke kaum hie und da durch dunklere, von Lichenen gefärbte Felsenmassen unterbrochen wurde. Der einsamen Lage ungeachtet, hat doch die Stadt ein heiteres, freundliches Ansehen. Die in neueren Zeiten wohl aufgebauete, steinerne Kirche

thront

schränkt in der Umgebung von netten hölzernen Häusern, die eine lange, gerade Hauptstraße bilden, mit welcher mehrere Quergassen verbunden sind. An der Hauptstraße stehen die guten, bequemen Wohnungen der Bergwerksoffizianten. Als Hauptgebäude sind ausserdem das Proviantshaus und die neben der Stadt befindliche Kupferhütte zu bemerken.

Röraas ist im eigendlsten Sinne eine Bergstadt. Die Aufnahme der großen Kupferbergwerke in dortiger Gegend, der ansehnlichsten in Norwegen, hat die Anlage der Stadt veranlaßt und in derselben lebt Alles für den Bergbau und von demselben. Die Einwohner, deren Anzahl etwa auf 3000 sich beläuft, besteht aus Berg- und Hüttenarbeitern, aus Handwerkern die zum Bergwesen in gewisser Beziehung stehen, aus dem Bergwerksoffizianten-Personale und aus wenigen Kaufleuten. Der ganze Verkehr der Stadt drehet sich um das Berg- und Hüttenwesen. Die Anwesenheit des Direktors des Kupferwerkes und der übrigen Berg- und Hüttenbeamten bewirkt, daß im Verhältniß zur Einwohneranzahl, die gebildete Gesellschaft zu Röraas größer ist, als sie es in anderen Norwegischen Städten von änlicher Größe zu seyn pflegt. Ich habe in dieser, ob ich gleich keinem Mitgliede derselben Empfehlungsschreiben überreichen konnte, die zuvorkommendste, gastfreundschaftlichste Aufnahme gefunden, an die ich stets mit aufrichtigster Dankbarkeit mich erinnern werde. Ganz beson-

ders bin ich diese Dankbarkeit schuldig meinem über- aus gütigen Wirthe und seiner trefflichen Familie; dem Herrn Bergrath Knopf, der sich auf alle Weise be- mühete, mir meinen Aufenthalt angenehm und durch Anleitung zum Studium des dortigen Berg- und Hüt- tenwesens nützlich zu machen; so wie dem Herrn Forst- inspector Müller, der es sich sehr angelegen seyn ließ, mir über die Verhältnisse der Forstwirthschaft in dor- tiger Gegend Belehrungen zu ertheilen. —

Ein Paar Exkursionen die ich an den beiden ersten Tagen meines Aufenthaltes zu Röraas in benachbar- te Gegenden machte, belehrten mich, wiewohl ich nur selten von Schnee entblößtes Gestein auffinden konnte, daß rings umher Glimmer- und Chloritschiefer die vorherrschenden Gebirgsarten sind. Die nahen Ge- birgsmassen haben Formen, welche mit diesen Gestei- nen auch in anderen Gegenden verbunden sind, zumal da, wo ihre Schichten nicht unter großen Winkeln auf- gerichtet stehen. Gerundete Gipfel und ziemlich sanft verflächte, nicht mit vielen hervorragenden Klippen be- setzte Gehänge, sind ihnen eigenthümlich. So stellt sich auch das höchste unter den nächsten Gebirgen, der süd- lich von Röraas liegende Hummel-Fjäll (Hum- mel-Field) dar, von der Straße aus gesehen, die über den Glommen südwestlich nach Tolgen führt. Eine große, kugelsegmentförmige Kuppe erhebt sich auf

einer

einer mehr geradlinigt begränzten, sanft abgestufften Grundmasse.

Von der Beschaffenheit des nördlich von Röraas gelegenen Gebirges konnte ich mich auf einer Exkursion unterrichten, die ich am 31ten März nach der Storvartz-Grube machte, auf welcher Herr Bergrath Knopf und Herr Proviantschreiber und Obersteiger Aas mich zu begleiten die Güte hatten. Der Weg dahin den wir zu Schlitten zurücklegten, führt fast beständig über sanfte Abhänge hinan. Der weit verflächte Gipfel des Storvola-Fjälls, an welchem die Storvartz-Grube in bedeutender Höhe liegt *), ist ¾ Meile nordöstlich von Röraas entfernt. Von diesem erhabenen Punkte bot sich mir die ausgedehnteste Aussicht auf die durch ihre seltsam geformten Fjälle so ausgezeichnete Gebirgsgegend auf der Gränze von Norwegen und Schweden dar. Gerade nordwärts lag vor mir Store Skarven-Fjäll; nordöstlich erreichte mein Auge die hohen Gebirge an den Gränzen von Jemtland und Herjeådalen; östlich erkannte ich den Rut-Fjäll, über dessen Gipfel die Gränze läuft; südöstlich den

Wi-

*) Diese Höhe wird zu 4468 Ellen über dem Meere angegeben (Vergl. Thaarups Statistik der dänischen Monarchie 1. S. 274.) welche Angabe aber gewiß sehr übertrieben ist. Statt Ellen dürften wahrscheinlich Fuß zu setzen seyn.

meratmassen *), Theils aus weicheren Schiefergebirgsarten, welche weniger den zerstörenden atmosphärischen Kräften zu trotzen vermögen, als die festeren krystallinischen Schiefergesteine der Schweizer-Alpen; wozu denn noch kömmt, daß dort nicht die steil aufgerichteten Tafeln sind, welche hier die Zacken- und Nadelbildung so vorzüglich veranlassen. —

Anderthalb Schwedische Meilen von Storiby, liegt der erste Norwegische Hof, Drevsjömone. Schon hier, so nahe der Gränze, glaubte ich etwas mehr Wohlstand und etwas höhere Kultur bei den Menschen zu bemerken. Auffallend verbesserte sich ihr Zustand, je mehr wir uns von der Gränze entfernten. Zu Drevsjömone, wo wir um sieben Uhr angekommen waren, gelang es uns Pferde zur weiteren Reise zu bekommen, mit denen wir um neun Uhr wieder abfuhren. Nun näherten wir uns immer mehr dem Gebirge, welches den Fämundsee östlich begränzt. Bald sahen wir zu beiden Seiten neben uns die hohen mit Schnee bedeckten

*) Vergl. die von Dan. Tilas gegebenen Nachrichten vom nördlichen Mässevåla und vom Svuckugebirge in den Abhandlungen d. Schwed. Akademie v. J. 1743; so wie desselben Entwurf einer Schwedischen Mineralhistorie S. 42. — Cronstedt's Mineralgeschichte über das Westmanländische und Dalekarlische Erzgebirge. S. 186.

ten Massen, zwischen denen ein Thalweg zur langen und schmalen Eisfläche des großen Alpensees uns geleitete. Wir waren noch nicht lange gefahren, als wir eine auffallende Veränderung am Himmel wahrnahmen. Ein heller Schein zeigte sich über dem nördlichen Horizont, nicht von der Farbe des Abendroths, welches längst verschwunden war, sondern mehr dem bläulichen Mondscheine ähnlich. Einzelne, schwache Strahlen verbreiteten sich von ihm gegen den Zenith. Das Licht wurde immer lebhafter und bald überzeugten wir uns, daß es ein Nordlicht sey. Es breitete sich allmälig weiter aus und immer häufiger und feuriger wurden die Strahlen, welche gegen das Himmelsgewölbe ausströmten. Bald bildete sich über dem nördlichen Horizont ein flacher, glühender Bogen aus, von welchem in jedem Augenblicke unzählige Feuerstrahlen mit Blitzes-Schnelle gegen den Zenith hervorschossen und eben so wieder verschwanden. Während sich nun an der ganzen nördlichen Hälfte des Himmelsgewölbes dieser beständige Strahlenwechsel mit dem schönsten, bläulichweißen Lichtscheine darstellte, war die andere südliche Hälfte durch den Widerschein gleichförmiger erhellt. Dort schimmerte zwischen den in jedem Augenblicke sich erneuernden Lichtströmen, das dunkle Blau des Himmels durch und selbst einzelne, hell flimmernde Sterne waren auf dem Grunde desselben in kurzen Zeiträumen zu erkennen. Dieser über den ganzen Himmel sich ergießende Feuerstrom blendete das Auge

 nicht,

nicht, sondern fesselte es mit unbeschreiblicher Zauberkraft. Die Erhellung war übrigens so groß, daß ich gedruckte Schrift ohne Schwierigkeit lesen konnte. Die Luft war sehr kalt aber vollkommen ruhig und ich muß bekennen, daß ich von dem Geräusch, welches nach der Angabe einiger Beobachter bei starken Nordlichtern bemerkt werden soll, nichts habe wahrnehmen können. Doch gehörte dieses Nordlicht welches ich am 26sten März 1807 zwischen dem 62sten und 63sten Grade nördlicher Breite beobachtete, und dessen Widerschein zu derselben Zeit auch in meinem Vaterlande gesehen worden ist, zu den stärksten die man in jenen nördlichen Gegenden kennt. Die Größe des Eindrucks, den diese außerordentliche und räthselhafte Naturerscheinung auf mich machte, wurde um Vieles erhöhet, durch die Umstände unter welchen ich sie beobachtete. Die Gegend trug sehr dazu bei, das Schauspiel noch erhabener und außerordentlicher zu machen und die Einöde in welcher ich mich befand, versetzte mich in eine Stimmung, die dem Eindrucke desselben eine ganz besondere Kraft verleihen mußte. Die weißen Gebirge zur Seite erschienen als kolossale Pfeiler, auf denen das unermeßlichen Feuergewölbe ruhete. Aber welch' ein Abstich zwischen der unveränderlichen, starren Ruhe in jenen, von kalten Schneedecken umhüllten Felsenmassen und der in jedem Augenblicke sich verändernden, feurigen Bewegung, in den mit kaum meßbarer Geschwindigkeit ausströmenden Licht-

strah-

strahlen! Dort die Repräsentanten der die Feste des Erdkörpers bildenden, den Norden beherrschenden, todten Natur; hier ein Zeichen des über den ganzen Erdball ergossenen, aber dem Süden in besonderer Fülle zuströmenden, im unendlichen Wechsel vom Entstehen, Aufhören und Wiederentstehen sich darstellenden Lebens. In stiller Bewunderung fuhr ich dahin auf dem weissen Teppich jener unermeßlichen Halle und fühlte lebhafter als je zuvor meine Kleinheit, in dem Verhältniße zur Größe der mich umgebenden Natur.

Etwa eine Stunde lang hielt das Nordlicht mit größter Stärke an; dann verschwand es allmälig wieder. Höchst schauerlich war der Eindruck, den in jener kalten Einöde die gänzliche Finsterniß nach der prachtvollen Erleuchtung machte und sehr verstärkt wurde er durch einen heftigen Sturm, der als ein sehr gewöhnlicher Nachfolger starker Nordlichter, gleichzeitig mit der Verfinsterung sich einstellte. *) Er blies so mächtig über die Schneefelder durch die Thäler zwischen den

Fjäl-

*) Nach starken Nordlichtern soll sich jedesmal ein heftiger Wind einstellen; aber stärker soll der Sturm seyn nach Nordlichtern, deren Schein röthlich ist, als nach solchen, deren Licht in das Blaue sticht, von welcher Art das von mir beobachtete war.

Fjällen uns entgegen, daß wir nur mit Mühe uns fortbewegen konnten. Um 11 Uhr erreichten wir Serken, welcher in der Nähe vom Fämundsee gelegene Hof ungefär eine Nordische Meile weit von Dreysjömone entfernt ist. Von dort fuhren wir erst nach Mitternacht wieder ab und gelangten nun bald auf die Eisfläche des Fämunds, über welche wir in schräger Richtung gegen Nordwest fahren mußten, um zu dem $3\frac{1}{4}$ Meilen entlegenen Hof Sätern zu gelangen. Die ganze Länge des von Süden nach Norden sich erstreckenden Sees beträgt sieben Nordische Meilen, bei einer geringen Breite, die an den mehrsten Stellen eine halbe Meile nicht übersteigt und nur da bedeutender ist, wo eine Insel, Solleroe, in der Mitte desselben liegt. Die Strecke welche wir auf seinem Eise zurücklegen mußten, betrug $2\frac{3}{4}$ Meilen. Um acht Uhr des Morgens langten wir zu Sätern an und fuhren eine Stunde nachher weiter über Moen nach Holla, welchen $1\frac{3}{8}$ Meile von Sätern entlegenen Hof wir nach zwei Uhr erreichten. Von hier mußten wir eine Strecke auf dem Eise des Korsfjö fahren, dessen Wasser dem Fämundsee zufließt, um zu den eine Meile weiter entlegenen Korsfjö-Höfen zu gelangen, die am Fuße des Korsfjö-Fjälls liegen, welches Gebirge das von Nordwest nach Südost sich erstreckende Thal, worin der Korsfjö liegt, von der Gegend von Röraas trennt. Bei jenen Höfen sah ich auf dieser Reise zuerst, Glimmerschie-

schiefer, der ausgezeichnet schiefrig abgesondert war und zu Einfassungen, zu Trittsteinen und selbst zur Belegung der Dächer benutzt wurde. Es war das Gestein des Korsfjö-Fjälles, über dessen Höhe wir unseren Weg nach Röraas nehmen mußten, der nun nur noch anderthalb Meilen betrug. Am nordwestlichen Abhange des kahlen Gebirges gelangten wir in ein, im Grunde hier und da Birkengehölz enthaltendes Thal, welches uns zur Stadt führte. Um neun Uhr des Abends kamen wir in Röraas an, nachdem wir auf dem Wege von Falun bis dahin nur sechs Tage zugebracht hatten; durch die Beschwerden der Reise zwar etwas erschöpft, aber ohne den geringsten Unfall erlitten zu haben. Ehe wir in die Stadt einfuhren, erkundigte ich mich bei meinem Begleiter nach einem Gasthofe; erhielt aber von ihm die Nachricht, daß ein solcher nicht vorhanden sey und daß ich mit ihm bei seinen Aeltern absteigen müsse. Im Vertrauen auf die früher schon so oft erprobte, große Gastfreundschaft der Normänner, nahm ich das gütige Anerbieten an und fand schon am Abend in der höchst freundschaftlichen Güte, womit der Herr Proviantschreiber Aas und seine biedere Familie mich aufnahm, eine überaus erfreuliche Bestätigung meiner Erwartung.

Die Bergstadt Röraas, welche 16 Nordische Meilen südöstlich von Drontheim, einen Grad westlich vom Meridian von Kopenhagen, unter 62° 34′ 40″ nördlicher Breite liegt, ist an der nördlichen Seite des Hitteraan erbauet, welcher Fluss in der Nähe der Stadt in den Glommen fällt, der ungefähr eine Meile nördlich von derselben aus dem Deresund-See seinen Ursprung nimmt und aus dieser hohen Gegend die Wasser in seinem langen Laufe dem südlichen Norwegen zuführt. Die Stadt selbst hat eine hohe und sehr rauhe Lage. Sie ist umgeben von den Gipfeln hoher Gebirge, die entweder beständig oder doch in einem großen Theile des Jahres mit Schnee bedeckt und von phänogamischer Vegetazion beinahe gänzlich entblößt sind. Nur in den geschützteren Thälern findet Birken- und hier und da auch Nadelgehölz ein Fortkommen und hier liegen denn auch die Wiesen welche dem Viehe Nahrung darbieten und die Stelle von Kornfeldern einnehmen, die in der Gegend gar nicht angetroffen werden. Sehr öde ist daher die Umgegend der Stadt und besonders rauh erschien sie mir zur Zeit meines Dortseyns, in welcher noch Alles rings umher mit Schnee bedeckt war, dessen einförmige blendende Decke kaum hie und da durch dunklere, von Lichenen gefärbte Felsenmassen unterbrochen wurde. Der einsamen Lage ungeachtet, hat doch die Stadt ein heiteres, freundliches Ansehen. Die in neueren Zeiten wohl aufgebauete, steinerne Kirche

thront

ſtränt in der Umgebung von netten hölzernen Häusern, die eine lange, gerade Hauptſtraße bilden, mit welcher mehrere Quergaſſen verbunden ſind. An der Hauptſtraße ſtehen die guten, bequemen Wohnungen der Bergwerksoffizianten. Als Hauptgebäude ſind auſſerdem das Proviantha us und die neben der Stadt befindliche Kupferhütte zu bemerken.

Röraas iſt im eigendſten Sinne eine Bergſtadt. Die Aufnahme der großen Kupferbergwerke in dortiger Gegend, der anſehnlichſten in Norwegen, hat die Anlage der Stadt veranlaßt und in derſelben lebt Alles für den Bergbau und von demſelben. Die Einwohner, deren Anzahl etwa auf 3000 ſich beläuft, beſteht aus Berg- und Hüttenarbeitern, aus Handwerkern die zum Bergweſen in gewiſſer Beziehung ſtehen, aus dem Bergwerksoffizianten-Perſonale und aus wenigen Kaufleuten. Der ganze Verkehr der Stadt drehet ſich um das Berg- und Hüttenweſen. Die Anweſenheit des Direktors des Kupferwerkes und der übrigen Berg- und Hüttenbeamten bewirkt, daß im Verhältniß zur Einwohneranzahl, die gebildete Geſellſchaft zu Röraas größer iſt, als ſie es in anderen Norwegiſchen Städten von änlicher Größe zu ſeyn pflegt. Ich habe in dieſer, ob ich gleich keinem Mitgliede derſelben Empfehlungsſchreiben überreichen konnte, die zuvorkommendſte, gaſtfreundſchaftlichſte Aufnahme gefunden, an die ich ſtets mit aufrichtigſter Dankbarkeit mich erinnern werde. Ganz beſonders

ders bin ich diese Dankbarkeit schuldig meinem über- aus gütigen Wirthe und seiner trefflichen Familie; dem Herrn Bergrath Knopf, der sich auf alle Weise be- mühete, mir meinen Aufenthalt angenehm und durch Anleitung zum Studium des dortigen Berg- und Hüt- tenwesens nützlich zu machen; so wie dem Herrn Forst- inspector Müller, der es sich sehr angelegen seyn ließ, mir über die Verhältnisse der Forstwirthschaft in dor- tiger Gegend Belehrungen zu ertheilen. —

Ein Paar Exkursionen die ich an den beiden ersten Tagen meines Aufenthaltes zu Röraas in benachbar- te Gegenden machte, belehrten mich, wiewohl ich nur selten von Schnee entblößtes Gestein auffinden konnte, daß rings umher Glimmer- und Chloritschiefer die vorherrschenden Gebirgsarten sind. Die nahen Ge- birgsmassen haben Formen, welche mit diesen Gestei- nen auch in anderen Gegenden verbunden sind, zumal da, wo ihre Schichten nicht unter großen Winkeln auf- gerichtet stehen. Gerundete Gipfel und ziemlich sanft verflächte, nicht mit vielen hervorragenden Klippen be- setzte Gehänge, sind ihnen eigenthümlich. So stellt sich auch das höchste unter den nächsten Gebirgen, der süd- lich von Röraas liegende Hummel-Fjäll (Hum- mel-Field) dar, von der Straße aus gesehen, die über den Glommen südwestlich nach Tolgen führt. Eine große, kugelsegmentförmige Kuppe erhebt sich auf

einer

einer mehr geradlinigt begränzten, sanft abgestufften Grundmasse.

Von der Beschaffenheit des nördlich von Röraas gelegenen Gebirges konnte ich mich auf einer Exkursion unterrichten, die ich am 31ten März nach der Storvartz-Grube machte, auf welcher Herr Bergrath Knopf und Herr Proviantschreiber und Obersteiger Aas mich zu begleiten die Güte hatten. Der Weg dahin den wir zu Schlitten zurücklegten, führt fast beständig über sanfte Abhänge hinan. Der weit verflächte Gipfel des Storvola-Fjälls, an welchem die Storvartz-Grube in bedeutender Höhe liegt *), ist ¾ Meile nordöstlich von Röraas entfernt. Von diesem erhabenen Punkte bot sich mir die ausgedehnteste Aussicht auf die durch ihre seltsam geformten Fjälle so ausgezeichnete Gebirgsgegend auf der Gränze von Norwegen und Schweden dar. Gerade nordwärts lag vor mir Store Skarven-Fjäll; nordöstlich erreichte mein Auge die hohen Gebirge an den Gränzen von Jemtland und Herjeådalen; östlich erkannte ich den Rut-Fjäll, über dessen Gipfel die Gränze läuft; südöstlich den

Wi-

*) Diese Höhe wird zu 4468 Ellen über dem Meere angegeben (Vergl. Thaarups Statistik der dänischen Monarchie 1. S. 274.) welche Angabe aber gewiß sehr übertrieben ist. Statt Ellen dürften wahrscheinlich Fuß zu setzen seyn.

Vigel-Fjäll; und südwestlich erblickte ich in verschiedenen Entfernungen das Hummel- das Throngebirge und den Zuckerhutsförmigen hohen Sylan. Zuweilen erreicht das Auge auch wohl das Dovre-Gebirge, über welches bekanntlich ein Weg von Christiania nach Drontheim läuft.

Die Gebirgsart woraus der Storvola-Fjäll bestehet und worin die Erze liegen, ist ein dem Talkschiefer genäherter Chloritschiefer, in welchem der Chlorit und der mit ihm innigst verbundene Talk so sehr die Oberhand haben, daß der Quarz kaum bemerkt wird. Der lauch- oder berggrüne Chlorit ist bei Weitem vorwaltend in dem Gestein vorhanden; aber beinahe durchgehends ist demselben silberfarbner Talk in zarten Schuppen beigemengt, wodurch der grünen Farbe des Gesteins ein silberartiger Schein ertheilt wird. Zuweilen kömmt der Talk darin in sehr dünnen aber vollkommen ausgebildeten, regulär sechsseitigen Tafeln vor, die dann wohl eine solche Lage haben, daß sie mit den schiefrigen Absonderungen des Chlorites rechte Winkel machen. Auch tombackfarbner Glimmer findet sich mit unter in zarten Schuppen oder kleinen sechsseitigen Tafeln eingemengt, wodurch das Gestein ein gesprenkeltes Ansehen erhält. Der Chloritschiefer ist sehr dünn- und beinahe durchgehends wellenförmig schiefrig. Innerhalb der grösseren, sanften Wellenbiegungen pflegen unendlich viele kleinere zu liegen, wodurch die Absonderungsflächen ein ge-

gekräuseltes Ansehen bekommen. Dieses wird noch vermehrt durch den hyazinth- oder kirschrothen Almandin, der beinahe überall darin liegt; bald in kleinen Krystallen etwa von der Größe der Hirsekörner und dann gemeiniglich in unzähliger Menge; bald in größeren Krystallen und dann mehr einzeln.

Der sehr wellenförmigen Struktur des Gesteins im Kleinen, entspricht die Unregelmäßigkeit seines Streichens und Fallens im Großen. Im Allgemeinen zeigt sich ein sehr flaches Fallen, welches an einzelnen Stellen beinahe in eine horizontale Lage der Schichten übergehet. Am Storvola-Fjäll ist das vorherrschende Fallen 8 bis 10 Grad gegen Ostnordost; aber eine Meile nördlich davon, soll dieselbe Gebirgsart ein ganz verschiedenes Einfallen haben. Bei der Königs-Grube, welche nordwestlich von der Storvartz-Grube liegt, sind die Gebirgsschichten gegen Südwest, aber ½ Meile weiter nördlich bei Christians des sechsten Grube gegen Mitternacht eingesenkt. Dagegen fallen sie bei der ¾ Meile nordnordwestlich entfernten Mug-Grube wieder gegen Südwest.

Die Kupfererze kommen in dem Röraaser Gebirge auf zum Theil weit ausgedehnten Lagern vor. Sie wurden im Jahre 1644 durch Hans Olsen Aasen am Rohammer-Fjäll, eine Meile östlich von der Storvartz-Grube entdeckt. Gegenwärtig ist diese die Hauptgrube.

Die

Die Starvartz-Grube bauet auf einem Kupferkieslager, welches hor. 10 bis 11 streicht und 10 Grad gegen Ostnordost mit dem Abhange des Gebirges fällt. Dem Streichen nach zeigt es eine verschiedene Ausdehnung von 50 bis 200 Lachter; dem Fallen nach ist es in einer Erstreckung von 410 bis 420 Lachter aufgeschlossen. Die Mächtigkeit der Erzmasse weicht von 1 Fuß bis zu 2 Lachter *) ab. Man muß sich das ganze Lager als eine Verbindung von vielen kleineren sphäroidischen Erzmassen gedenken, die in der Richtung der größten Durchschnittsebnen dieser Nieren, den Hauptabsonderungen des Gebirgsgesteins parallel, mit einander verbunden sind. So wie dieses Erzlager in seiner Zusammensetzung im Großen erscheint, so stellt es sich dann auch wieder in seinen kleineren Theilen dar; denn der Kies erfüllt die sphäroidischen Nieren nicht völlig, sondern er bildet in ihnen gemeiniglich wieder kleinere Sphäroiden, die durch Chloritschaalen von einander gesondert sind. Die Erzmasse ist daher durch und durch, bald mehr bald weniger von Theilen der Gebirgsmasse durchschlängelt.

Die Erzmasse besteht aus Kupferkies, der Theils für sich, Theils wie gewöhnlich, mit Schwefelkies gemengt ist. Hin und wieder bricht Magnetkies, mit unter auch braune Zinkblende zugleich mit ein.

*) 1 Lachter = 6 Fuß Rheinländisch.

ein. Im Ganzen ist aber der Kupferkies reiner von fremden Erzbeimengungen, wie der des Faluner Erzlagers, welches auf das Kupferausbringen, besonders auch auf die Güte des daraus erfolgenden Kupfers, sehr günstig einwirken muß.

Außer dem schiefrigen Chlorite und dem mit ihm verbundenen Talke, welche überall mit den Erzen vereinigt vorkommen, sind mir noch folgende Fossilien als Begleiter derselben zu Gesicht gekommen:

Gemeiner Chlorit, von dunkel lauchgrünen in das Schwärzlichgrüne übergehender Farbe.

Blättricher Chlorit, von lauchgrüner Farbe.

Glimmer, von tombackbrauner Farbe.

Gemeiner Quarz und Bergkrystall; eingesprengt und eingewachsen.

Almandin, in den vorhin schon bemerkten Farben; in einzelnen Rhombendodekaedern von rabenschwarzer Farbe, im Kupferkiese eingewachsen.

Muschlicher Strahlstein, in sehr ausgezeichneten, geschoben vierseitig prismatischen Krystallen, welche Theils büschelförmig gruppirt, Theils unregelmäßig durch einander in gemeinem Chlorit eingewachsen liegen.

Glasartiger Grammatit, von gelblich grauer, dem blaß Nelkenbraunen genäherter Farbe, in unvollkommen ausgebildeten, geschoben vierseitig prismatischen Krystallen, die wohl mit dem Anthophyllite einige

Aeh-

Aehnlichkeit zeigen, aber doch von diesem durch einige Merkmahle sich unterscheiden. Kupferkies ist ihm zuweilen eingesprengt.

Asbestartiger Grammatit, von einer mit Braun gemischten, schmutzig strohgelben Farbe, in langen zarten, schwach seidenartig glänzenden Strahlenbüscheln, die in schiefrigem Chlorit eingewachsen sind.

Amiant, ausgezeichnet langfadig und biegsam.

Ohne Zweifel kommen noch verschiedene andere, einfache Mineralkörper auf dem Erzlager der Storvartz-Grube vor, die mir aber, bei der kurzen Dauer meines dortigen Besuches entgangen sind. —

Durch eine Tagesöffnung, dem Eingange zu einer Höhle ähnlich, gelangt man, sanft absteigend in die Grube. Die Oeffnung ist so weit, daß von Pferden gezogene Erzkarren ein- und ausfahren können. Lange Eiszapfen hiengen von der Förste des hinter mächtigen Schneewällen verborgenen Einganges herab und hohe Eisstalagmiten hielten die Sohle desselben besetzt. Das Geleucht einer bedeutenden Mannschaft die vor uns aufzog, erzeugte die schönsten Regenbogenfarben in den krystallhellen Zapfen und erhellete sodann die großen, von starken Pfeilern gestützten Weitungen, durch welche wir langsam und feierlich still vorschritten. Immer weiter dehnte sich vor uns und zu den Seiten das Grubengebäude aus und hinter dem von den Pfeilern zurückgeworfenen Schein des Geleuchtes, verbarg sich die

schwarze

schwarze Ferne der labyrinthischen Gänge. Wir machten Halt und plötzlich verwandelte sich auf ein gegebenes Zeichen, die glänzende Erleuchtung in die schwärzeste Finsterniß. Todtenstille herrschte um uns her in der schauerlichen Gruft. Plötzlich aber erhellte ein Blitz das Erzgewölbe und ein entsetzlich krachender Donner folgte unmittelbar ihm nach; und Schlag auf Schlag wiederhohlten sich nun die Schüsse vieler, in den benachbarten Gängen besetzter Löcher. Nach dem letzten Schusse wurde das Geleucht wieder angezündet und nachdem wir einander ein fröhliches Glück auf! zugerufen, setzten wir unsere Befahrung weiter fort. — Ich vermag es nicht auszudrücken, wie sehr mich diese herzliche Bergmännische Bewillkommnung, die ich dort im hohen, rauhen Norden, von Männern empfieng, denen ich erst vor wenigen Tagen bekannt geworden war, erfreuete. Sie erneuerte bei mir die schon so oft zuvor gemachte Erfahrung, daß nicht leicht ein Stand schneller und inniger eine freundschaftliche Annäherung unter entfernten und einander fremden Menschen bewirkt, wie der des Bergmanns; so wie ich denn aber auch in der besonders ausgezeichneten Aufnahme, die ich bei den Bergbeamten zu Röraas fand, die zuvorkommende Güte wieder erkannte, die ich schon bei meinem früheren Aufenthalte im südlichen Norwegen, fast überall bei den Besitzern und Vorstehern von Bergwerken gefunden hatte. —

Der Hauptbau der Storvarts Grube lag auf dem äußersten Ende des Erzlagers dem Fallen nach. Auf dem nördlichen Flügel, dem Streichen nach, war das Erz ausgehauen. Die mehrste Hoffnung zu guten Anbrüchen, schien an der entgegengesetzten Seite zu seyn. Die Erze werden nach der ganzen Mächtigkeit des Lagers gewonnen und da dieses eine so starke Donläge und die Gebirgsmasse hinlängliche Festigkeit und Haltbarkeit hat, so läßt sich sehr bequem ein Pfeilerbau führen, wobei man zu den Pfeilern so viel wie möglich taube Mittel stehen zu lassen pflegt. Die Oerter treibt man durch Sprengarbeit gewöhnlich 2 Lachter weit und nicht leicht niedriger wie 1 Lachter. Ein solches Ort pflegt mit vier Mann belegt zu werden. Die Arbeit gehet Theils in Schichten, Theils im Gedinge. Bei der Schichtenarbeit werden 48 Zoll pro Part gerechnet, welche in 3 bis 4 Stunden gebohrt werden können. Man wendet Meisselbohrer an von $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{4}$ zölliger Stärke, die nur an einem Ende verstahlt sind. Die Löcher pflegt man 24 Zoll tief zu bohren und rechnet auf diese Länge des Bohrlochs, 6 Loth Pulver. Bei der Besetzung der Löcher wendet man ein Verfahren an, welches von der gewöhnlichen Methode abweicht. Unter den Pulversatz treibt man in die Tiefe des Bohrlochs einen aus Holz geschnitzten Pflock, der bei einem 24 Zoll tiefen und $\frac{3}{4}$ Zoll weiten Loche, 5 Zoll lang ist. Er hat beinahe die Gestalt eines Radnagels; einen vorragenden, oben flachen Kopf, von dem Durchmesser des Bohrlochs,

der

der am scharfen Rande an mehreren Stellen etwas eingekerbt ist, und einen nach unten spitz zulaufenden Stiel. Indem dieser Pflock in den unteren Theil des Bohrlochs getrieben, und dann der Pulversatz auf denselben gebracht wird, so bleibt unter dem Pulver ein Luftraum, der durch die Einschnitte in dem Rande des Pflockes mit dem Pulver in Berührung ist und bei dem Sprengen wahrscheinlich eine änliche Wirkung äußert, als der über dem Pulver befindliche Luftraum, bei der bekannten sogenannten Luftbesetzungsmethode. Man behauptete durch jenes Pflockschießen etwa $\frac{1}{3}$ an Pulver, gegen die gewöhnliche Besetzungsweise ohne Pflock, zu sparen. Auch wollte man bemerkt haben, daß bei dem Pflockschießen die Wirkung nach unten besonders stark und stärker als bei der gewöhnlichen Besetzungsmethode sey *).

Was

*) Versuche welche bald nach der Rückkehr von meiner Nordischen Reise mit dem Pflockschießen am Harz, sowohl, als auch auf dem Fuhregger Eisensteins-Bergbau bei der Karlshütte im Braunschweigischen angestellt worden sind, haben sehr abweichende Resultate gegeben. Vortheile in Hinsicht des stärkeren Hebens und der möglichen Pulverersparung haben sich da ergeben, wo das Gestein sehr dicht, ohne viele Klüfte war und bei tiefen Bohrlöchern, bei denen ein hinreichender Raum für den Pfropf über dem Pulver blieb. Genauere Nachrichten über diese Versuche, denke ich einmal an einem anderen Orte mitzutheilen.

Was im Uebrigen das Verfahren bei der Besetzung der Löcher betrifft, so wendet man einen Thonpfropf an und bedient sich eiserner Räumnadeln. Zum Zünder gebraucht man ein mit Pulver eingeriebenes, spiralförmig gewundenes Papier, nebst einem daran befestigten Schwefelmännchen. Das Gedingelohn beträgt für 1 Lachter Länge 2 Lachter Weite und 1 Lachter Höhe, 18 bis 24 Thaler, wobei der Arbeiter im Monathe etwa 5 bis 6 Thaler verdienen kann. Das Gedinge steht ein halbes Jahr lang. Die Schichtenarbeiter sind in verschiedene Klassen vertheilt, welche ein Monathslohn von 3 Thaler 12 Schilling bis 5 Thaler 24 Schilling erhalten. Die Gedingearbeiter besorgen das Schießen selbst; für die Schichtenarbeit sind dagegen besondere Schießer, zwei für 6 Part, bestellt, die zugleich Schichtenarbeiter sind. Die Bohrhäuer sind verbunden, daß losgesprengte Erz zur Abfahrstelle zu schaffen. Von da wird es in einspännigen Karren zum Schachte gefördert. Es sind drei Schächte vorhanden, von denen aber nur zwei im Gebrauch sind. Sie liegen am südlichen Flügel und sind sowohl zur Förderung als auch zur Wassergewältigung bestimmt. Die größte Saigerteufe beträgt nur 30 Lachter. Man hat Wassertreibereien und erhält die Aufschlagewasser für die Räder aus einem benachbarten Teich.

Das gewonnene Erz wird neben der Grube in große Haufen gestürzt und dann ausgehalten. Nur das reichere Erz wird im Winter auf Schlitten zur Hütte gefah-

gefahren; das ärmere hingegen den Nachkommen überlassen. Für den Gesammthaushalt und einen nachhaltigen Betrieb würde unstreitig besser gesorgt, wenn man reiches und armes Erz gemeinschaftlich verschmälze. Ein Pochwerk war nicht vorhanden; man hatte aber den Plan ein solches anzulegen. Die Erzförderung hatte sich in den letzteren Zeiten vermindert. Statt daß man ehemals 800 Tonnen *) Erz monathlich gewann, so förderte man zur Zeit meines Dortseyns nur 500 Tonnen im Monath.

Es waren bei der Storvarts-Grube 280 Mann angelegt, von denen nur 40 ihre Arbeit im Geding verrichteten. Die Aufsicht wurde durch einen Steiger, einen Aufseher und einen Unteraufseher geführt. Zur Karrenförderung in der Grube waren täglich 18 Pferde thätig, welche Anzahl aber vermindert werden sollte. Zum Aufenthalte der Arbeiter in den Ruhestunden dient eine neben der Grube befindliche, große Baracke.

Die übrigen in der Gegend von Röraas im Betriebe stehenden Kupfergruben zu besuchen, erlaubte die kurze Dauer meines Aufenthaltes leider nicht. Ich theile darüber hier diejenigen Nachrichten mit, welche ich von meinen gütigen Führern erhielt.

1. Kongens-Grube liegt ½ Meile nordwestlich von Röraas. Das Kupferkieslager worauf sie bauet, fällt [illegible] süd-

*) Eine Erztonne hat einen Inhalt von 1 1/32 Elle Kub.

südwestlich ein gegen den Gebirgsabhang. Es ist bei einer Mächtigkeit von etwa einem Lachter, auf 400 Lachter dem Streichen und 20 bis 30 Lachter dem Fallen nach aufgeschlossen. Das Erzlager wird von einer Abfallkluft durchsetzt, welche von Nordost nach Südwest streicht, gegen Nordwest fällt und eine verschiedene, wohl bis zu ½ Elle erweiterte Mächtigkeit hat. Das Erzlager wird dadurch 3 bis 6 Lachter tief verworfen. Die Grube hat einen 32 Lachter tiefen, dem Streichen nach in der Mitte gelegenen Schacht. Sie war mit 70 Mann belegt und lieferte monatlich 120 bis 150 Tonnen Erz.

Die Mug-Grube ist ¾ Meile nordnordwestlich von Röraas entlegen. Das Lager derselben hat 4 bis 5 Grad Fall gegen Südwest; ist selten über ½ Lachter mächtig, hat aber eine mehr gleich bleibende Mächtigkeit als die Lager der anderen Gruben. Zur Förderung und Wasserlosung dient ein 60 Lachter langer Stollen. 60 Arbeiter sind bei der Grube angelegt.

Die auf den erwähnten Gruben gewonnenen Erze werden auf vier Hütten verschmolzen. Diese sind:

1) Röraas-Hütte, welche neben der Bergstadt liegt und 8 Schmelzöfen und 2 Gahrheerde besitzt;

2) Tolgens-Hütte, welche im Amte Hedemarken, drei Meilen von Röraas entfernt ist, und 3 Schmelzöfen hat;

3) Dragaas-Hütte, in Guldalen, vier Meilen von Röraas; mit 4 Schmelzöfen und 1 Gahrheerde;

4)

g) Fämunds-Hütte, am Fämundsee, vier Meilen von Röraas, mit 2 Schmelzöfen.

Die auf Tolgens- und Fämunds-Hütte erzeugten Schwarzkupfer werden zu Röraas gahr gemacht.

Die Vertheilung der Erze ist so, daß die Storvartz-Grube nach der Hütte zu Röraas, so wie nach den Fämunds- und Tolgens-Hütte liefert; daß von dem Erze der Kongens-Grube ein Theil nach Röraas kömmt, das Uebrige aber an Draggaas-Hütte geliefert wird; daß die Mug-Grube ihre Erze an die Röraaser Hütte abgiebt.

Die in die Schmelzung kommenden Erze von Storvartz-Grube halten im Durchschnitt 8 bis 9 pr. Ct. Kupfer; die von Kongens-Grube nur 3 pr. Ct. die Erze von der Mug-Grube, 4 bis $4\frac{1}{2}$ pr. Ct.

In den letzteren Zeiten waren in Allem 12500 Tonnen Erz des Jahrs verschmolzen und zwar 6300 Tonnen auf der Röraaser Hütte, 2200 Tonnen auf Tolgens-Hütte; 2800 Tonnen auf Draggaas-Hütte und 1200 Tonnen auf Fämunds-Hütte.

Am 1sten April besuchte ich die Kupferhütte bey Röraas, wo Herr Bergrath Knopf und der Herr Hüttenschreiber Flor die Güte hatten, mich mit den Einrichtungen bekannt zu machen. Die Schmelzprozesse werden in einem großen Gebäude vorgenommen, in welchem acht Oefen in einer Reihe neben einander liegen. Die beiden Gahrheerde befinden sich neben einander

 der

der in einem abgesonderten Raume. Der Röstplatz ist dicht neben der Hütte und liegt gegen diese etwas erhöhet.

Der Kupferhüttenprozeß ist im Ganzen der gewöhnliche, den man da anzuwenden pflegt, wo Kupferkiese zu verschmelzen sind. Er zerfällt in die Röstung der Erze; in das Rohsteinschmelzen; die Röstung des Steins; die Schwarzkupferarbeit und in das Gahrmachen des Kupfers.

Die Röstung des Kupferkieses geschieht in sehr großen, offenen Rösthaufen, welche 36 bis 40 Ellen lang und 11 Ellen breit sind. Auf die untere Holzlage kömmt eine $3\frac{1}{2}$ Ellen hohe Erzschicht, welche 1100 Tonnen Erz faßt *). Ein solches, großes Haufwerk brennt 12 bis 13 Wochen lang. Die dabei nöthige Arbeit geschieht in Schichten. 1 Schicht, in welcher die Arbeit sieben Stunden dauert, wird mit 10 bis 20 Schilling bezahlt. 100 Tonnen ungeröstetes Erz geben im Durchschnitt 133 bis 135 Tonnen geröstetes.

Das Rohsteinschmelzen wird in sehr niedrigen Krummöfen und zwar über die Spur betrieben. Der Schmelzraum hat oben und unten eine gleiche Länge von $\frac{3}{4}$ bis $\frac{7}{4}$ Ellen; aber eine ungleiche Breite, die oben größer als unten ist. Die untere Breite beträgt an der

Hin-

*) 100 Tonnen Erz wiegen 1100 bis 1150 Pfund.

**) 1 Klafter Rösteholz ist 3 Ellen lang und 3 1/2 Ellen hoch und breit.

Hinterwand ¾, an der Vorwand 4½ Viertel Ellen; die obere Breite ist um ¼ Elle grösser. Die Brust ist ¾ Ellen hoch. Unter dem Ofen, der aus Glimmerschiefer aufgemauert wird, liegen Kreuzabzüchte. Von diesen bis zum Schmelzraum ist ein Abstand von 1¼ Ellen, welchen Raum die Sohle einnimmt. Zu unterst wird eine Schlackensohle eingestampft; darauf kommt eine wenige Zoll starke Lage von festgestampftem Thon und darauf wird die Stübbesohle geschlagen, die unter der Form ¾ Ellen hoch ist und der Hauptmasse nach aus ⅓ Lehm und ⅔ Kohlenstübbe besteht. Zu den Seiten wird reiner Lehm genommen. Die Form läßt man 2 Zoll in den Heerd vorragen. Sie ist mit einem kleinen Formstuhl vorgerichtet. Das Formmaul ist 2½ Zoll weit und 3 Zoll hoch. Jedem Ofen liegen zwei pyramidale Bälge vor, welche 5½ Ellen lang, hinten ¾, vorn 1 Elle breit und hinten 6½ Viertel Ellen hoch sind. Die Deupen erhalten eine solche Lage, daß die eine gegen den Stich die andere gegen die Schlackenöffnung gerichtet ist. Der Stich wird so gelegt, daß die geschmolzene Masse nicht ganz aus dem Heerde abgelassen werden kann.

Wenn die Schmelzung ihren Anfang nehmen soll, so wird wie gewöhnlich der Ofen mit Kohlen gefüllt, worauf man zuerst ein Paar Tröge *) stark geröstetes Erz und ein Paar Tröge Kupferschlacke setzt. Wenn die

Ar-

*) 1 Trog = 1/20 — 1/24 Tonne.

Arbeit dadurch in Gang gebracht ist, so wird der Satz folgendermaßen geführt:

1) der Untersatz, von 3—5 Trögen Erz und etwa 1 Trog Schlacke

Darauf kommt

2) 1 Faß Kohlen *); darauf

3) der Aufsatz, von 3 bis 5, oft bis 6 Tröge Erz und ein Trog Schlacken;

4) 1 Faß Kohlen;

5) der Obersatz, von 5 Trögen Erz.

So wie dieser Satz vollendet ist, wird mit No. 1. wieder angefangen.

In 12 Stunden gehen höchstens 14 Sätze durch den Ofen. Die Schlacken werden während der Arbeit abgeworfen und der Stein wird, sobald der Heerd gefüllt ist, in einen Sumpf abgestochen. Dieses pflegt in 24 Stunden ungefär fünf bis sechs Mal, in einer Arbeits-Schicht zwei bis drei Mal zu geschehen.

Ueber ein Zumachen wird vier mal vier und zwanzig Stunden geschmolzen, in welcher Zeit 50 Tonnen geröstetes Erz durchgesetzt werden. Von 100 Tonnen rohem Erz von der Storvarts-Grube, erfolgen $5\frac{1}{3}$ Röste *) Rohstein. Auf 100 Tonnen Roherz gehen im Durch-

*) 1 Kohlentonne ist 20 5/8 Zoll lang, breit und tief. 12 Tonnen = 1 Last.

*) Ein Rost = 72 Tonnen.

Durchschnitt 58½ Last Kohlen, größten Theils von Kiefern, auf.

Die Arbeit wird durch einen Schmelzer und einen Aufseher besorgt, die in zwölfständigen Schichten arbeiten. Der erstere erhält monathlich 8 Thaler 12 Schilling; der letztere 5 Thaler 40 Schilling. Wer die letzte Schicht in der Woche hat, besorgt das Zumachen für die nächste Woche.

Die Röstung des Rohsteins geschieht in Stadeln, welche länglich, an den Seiten gerade und hinten und vorn etwas zusammen gezogen sind. Die Länge derselben beträgt 4½ Elle, die mittlere Weite $\frac{10}{4}$, die hintere und vordere, $\frac{7}{4}$, die Höhe $\frac{5}{4}$ Ellen. Die Mauern zwischen zwei neben einander liegenden Roststätten sind $\frac{3}{4}$ Ellen stark.

Man giebt dem Stein sieben oder acht Feuer. Es wird dazu eine Schicht Rösteholz, von ungefähr $\frac{3}{4}$ Elle Höhe eingelegt. Darauf kommen 11 bis 12 Tonnen Stein. Zum ersten Feuer nimmt man ihn in großen, wohl 1 Fuß starken Stücken; zum zweiten Feuer werden die Stücke etwas kleiner geschlagen; für das dritte Feuer läßt man sie etwa in 3 bis 4 zöllige Stücke zerkleinen. In diesem pflegen sie etwas zusammen zu sintern. Das was auswendig gelegen hatte wird für das vierte Feuer klein geschlagen und dem Holze zunächst gelegt. Die zusammengebackenen Massen kommen in die Mitte; und das was noch stärkere Hitze erhalten hatte, wird oben auf und an die Seiten gesetzt.

gesetzt. Für das fünfte Feuer werden die Stücke wieder mehr zerschlagen. Für das sechste bekommen alle zusammengesinterten Stücke einen frischen Bruch. Zur siebten Röstung nimmt man eine niedrigere Holzschicht und schlägt sehr kleine Stücke. Ist der Stein nun hinlänglich durchgeröstet, so nimmt man ihn in die Schwarzkupferarbeit; im entgegengesetzten Falle wird er noch einem achten Feuer unterworfen. Ein Feuer pflegt ungefähr 18 Stunden zu brennen. $5\frac{1}{3}$ Röste Rohstein geben 80 Tonnen geröstetes Werk, wobei $4\frac{1}{32}$ Klafter Holz aufzugehen pflegen.

Die Schwarzkupferarbeit wird in denselben Oefen betrieben, in denen das Rohsteinschmelzen vor sich gehet. Den Heerd macht man etwas weiter und der Form giebt man etwas mehr Stechen. In vier mal vier und zwanzig Stunden werden über einen Ofen $3\frac{1}{2}$ Röste Werk durchgesetzt. Im Anfange der Schmelzung pflegen in einer Schicht 15 Lispfund bis 1 Schiffpfund Schwarzkupfer, bei dem besten Gange aber 3 bis 4 Schiffpfund zu erfolgen. Das ganze Ausbringen in einer Woche beträgt gewöhnlich 18 bis 24 Schiffpfund. Um $5\frac{1}{3}$ Röste Werk zu verschmelzen sind 45 Last Kohlen erforderlich. Von 100 Tonnen Erz erfolgen im Durchschnitt 33 Schiffpfund Schwarzkupfer. Bei der Arbeit ist ein Schmelzer und ein Aufgeber thätig. Jener erhält monathlich 8 Thaler, dieser $5\frac{1}{2}$ Thaler Lohn.

Das

Das Gahrmachen des Kupfers geschieht mit besonderer Sorgfalt. Wenn man die ausgezeichnete Güte der zu Röraas produzirten Kupfer zwar vornehmlich der vorzüglichen Beschaffenheit der Erze zuschreiben muß, so scheint doch auch die Aufmerksamkeit, welche man auf das Gahrmachen verwendet, mit darauf einzuwirken. Man bedient sich kleiner Gahrheerde, die 24 Zoll im obern Durchmesser und 8 bis 9 Zoll Tiefe haben und 1 Schiffpfund 13 Lispfund Gahrkupfer fassen. Die äußere Masse des Heerdes wird aus Lehm geschlagen. Nachdem diese sorgfältig abgewärmt und ausgerieben worden, wird sie mit einer sehr feinen mit Wasser angemachten Masse aus Lehm und Kohlenstübbe überzogen und zuletzt mit Kohlenpulver ausgestäubt. Die Form erhält nur eine so geringe Neigung, daß Wasser kaum darin abfließen kann. Man richtet sie so, daß der Wind gegen den entgegengesetzten Rand des Heerdes anschlägt. Das Schwarzkupfer wird in ziemlich dünnen Stücken aufgesetzt. Die Schlacke, welche im Vergleich mit unseren Gahrschlacken arm zu seyn schien, wird ein, höchstens drei Mal abgezogen. Kurz vor eintretender Gahre, wenn das Gebläse besonders stark umgehet, wendet man eine Operazion an, von welcher man behauptet, daß sie auf die Güte des Kupfers Einfluß habe: man steckt nehmlich hinten durch die Form einen etwas feuchten Holzspahn in die Kupfermasse, die, sobald solches geschieht im Inneren, in ein lebhaftes, durch ein Geräusch sich verrathendes Aufwallen geräth.

Es

Es ist denkbar, daß dieser Kunstgriff auf das vollkommnere und gleichmäßigere Gahrwerden aller Theile der Kupfermasse von Einfluß ist, indem diese in dem dem Gahrwerden vorangehenden Zeitpunkte, stärker als gewöhnlich aufgerührt und daher besser von der Gebläseluft getroffen werden. Auf ein Gahrmachen vergehen drei Stunden, und drei Heerde werden auf eine Schicht gerechnet. Es sind zwei Gahrmacher und ein Knecht angestellt. Der Gahrmacher bekommt für das Schiffpfund Gahrkupfer 28 Schilling, wovon er den Knecht lohnen muß, der so viel erhält, daß es auf einen Heerd 10 Schilling trägt. Im Durchschnitt werden in einer Woche 36 Heerde gahr gemacht. Aus 100 Tonnen Erz erfolgen im Durchschnitt $28\frac{29}{184}$ Schiffpfund Gahrkupfer, zu deren Darstellung aus dem Schwarzkupfer $10\frac{5}{23}$ Last Kohlen erforderlich sind. Der ganze Kohlenverbrand bei sämmtlichen Prozessen beträgt auf 100 Tonnen Erz oder $28\frac{29}{184}$ Schiffpfund Gahrkupfer, $115\frac{5}{23}$ Last mit Einschluß von $1\frac{1}{3}$ Last, die zum Abwärmen u. a. dergl. erforderlich sind. Der ganze Aufgang an Rösteholz beträgt auf 100 Tonnen Erz $4\frac{5}{8}$ Klafter *).

Auf der Hütte zu Tolgen befindet sich ein Kupferhammer, auf welchem ein kleiner Theil des gewonnenen Gahrkupfers in Hammerkupfer (Plat-Kuber)

*) Diese auf den Haushalt der Röraaser Kupferhütte sich beziehenden Notizen, verdanke ich einer schriftlichen gütigen Mittheilung des Herrn Bergraths Knopf.

[illegible]) verwandelt wird. 32 Schiffpfund 3 Lispfund pfle-
gen jährlich mit einem Abgange von 13 bis 14 Lis-
pfund verfertigt zu werden.

Die Kupfergewinnung ist bei den Röraaser Werken im früheren Zeiten bedeutender gewesen als gegenwärtig; denn in guten Jahren hat sie wohl 4000 Schiffpfund Gahrkupfer betragen, da gegenwärtig kaum 3000 Schiffpfund gewonnen zu werden pflegen. Durch die zu Röraas erhaltenen Mittheilungen befinde ich mich im Stande, hier eine Uebersicht der gesammten Kupferproduktion von den Jahren 1797 bis 1805 zu geben.

Im Jahre	Sind Gahrkupfer produzirt			Der Königliche Zehnte hat betragen.		
	Schiffpf.	Lispf.	Pf.	Schffp.	Lispf.	Pf.
1797	2530	1	8 4/9	253	—	2 4/9
1798	2583	8	10 8/9	258	6	13 8/9
1799	2764	18	10 8/9	276	9	13 8/9
1800	2926	13	12	292	13	6
1801	3144	6	6 2/9	314	8	10 2/9
1802	2818	5	13 1/3	281	16	9 1/3
1803	2819	2	10 2/9	281	18	4 2/9
1804	2909	9	3 7/9	290	18	14 7/9
1805	2620	8	2	262	—	13

Das Röraaser Kupferwerk ist gewerkschaftlich. Anfänglich belief sich die Anzahl der Antheile auf 60; später wurde sie auf 180 und zuletzt auf 172 festgesetzt. Die Verwaltung des Werks ist einem Direktor anvertrauet, der zu Röraas wohnt; unter welchem die

die einzelnen Geschäffte der Verwaltung und Aufsicht von einem Bergschreiber, Proviantverwalter, Hüttenschreiber und einigen anderen Offizianten besorgt werden. Dem Direktor liegt auch die Justizpflege als Unter-Richter (Under-Dommer) auf dem Bergplatze zu Röraas und auf den übrigen zum Werke gehörigen Plätzen ob, mit Ausnahme der Kriminaljustiz, welche dem Gerichte von Guldalen zusteht. In wichtigen, die Gewerkschaft und den Betrieb des Werks betreffenden Angelegenheiten findet eine Berathung zwischen dem Direktor und drei Repräsentanten der Gewerkschaft Statt. Außerdem werden allgemeine Versammlungen der Gewerken zu Drontheim gehalten, um über Dinge von besonderer Wichtigkeit Beschlüsse zu fassen. Eine Oberaufsicht über das Röraaser Werk führt in gewisser Hinsicht das Nordenfield'sche Bergamt zu Drontheim, welches zugleich das Ober-Berggericht ist. Jährlich muß diesem ein Bericht über den Betrieb und die Verwaltung des Werks abgestattet werden.

Die Anzahl aller bei dem Werke angelegter Arbeiter belief sich auf 690. Die Summe sämmtlicher jährlicher Ausgaben betrug 110 bis 120,000 Thaler, welche von den Partizipanten in drei jährlichen Terminen zum Theil baar, zum Theil in Materialien gesteuert werden. Die Ausbeute hat auf jede Actie vormals 300 bis 400 Thaler betragen; in neuerer Zeit aber abgenommen. Der Preis einer Actie ist gemeiniglich 3000 bis 4000 Thaler gewesen; in einzelnen Fällen sind sie

wohl

wohl mit 6000 Thaler und darüber bezahlt worden. Der Kupferpreis hat in früheren Zeiten 54 Thaler pr. Schiffpfund betragen; ist darauf bis auf 86 Thaler gestiegen; aber nachher wieder auf 71 bis 72 Thaler gesunken. Die auf den verschiedenen Hütten gewonnenen Gahrkupfer werden durch Pferde nach Drontheim transportirt und von hier aus in den Handel gebracht; daher die Kupfer der Röraaser Werke unter dem Nahmen der Drontheimer bekannt sind.

Da in der Gegend von Röraas kein Korn gebauet werden kann, so muß nicht allein den zum Werke gehörigen Arbeitern, sondern auch den übrigen Einwohnern, das Getreide von Drontheim geliefert werden. Es besteht daher zu Röraas ein großes Magazin zur Aufnahme des zugeführten Getreides.

Das Röraaser Kupferwerk erhält das nöthige Holz und die Kohlen aus den benachbarten Forstdistrikten, die zu diesem Zweck der Gewerkschaft von der Krone überlassen sind. Die Verwaltung des Forstwesens liegt zweien von der Gewerkschaft bestellten Forstinspektoren ob. Der gesammte, jährliche Kohlenverbrauch beläuft sich auf 24000 Last und außerdem sind 700 bis 800 Klafter Röstehols erforderlich. In der Nähe von Röraas sind die Forsten gegenwärtig in dem traurigsten Zustande. Viele Höhen welche in früheren Zeiten mit Waldung bedeckt waren, sind jetzt ganz davon entblößt. Durch einen ungeregelten, übertriebenen Holzhieb hat man es dahin gebracht, daß die größten Blößen ent-

standen sind und der Felsen auf große Strecken in dem Grade von Dammerde entblößt worden ist, daß an keine Kulturen gedacht werden kann. Die Abnahme des Holzes hat schon die weitere Verlegung einer Hütte von den Gruben zur Folge gehabt und wird vielleicht noch größere Hindernisse dem Betriebe des Werks entgegen stellen. Gegenwärtig giebt man sich zwar Mühe, die Forsten wieder in besseren Bestand zu bringen und neue Kulturen zu machen, in welcher Hinsicht man besonders viel dem Eifer und den Kenntnissen des geschickten Forstinspektors Müller zu danken hat. Aber das rauhe Klima und die frühere Verwüstung der Waldungen, stellen dabei die größten Schwierigkeiten entgegen. Der zuvorkommenden Güte des Herrn Forstinspektors Müller, der in früherer Zeit mehrere forstmännische Reisen gemacht und auf diesen auch Deutschland besucht hat, verdanke ich die in der Beilage enthaltenen Notizen über das Wachsthum des Holzes in den Nordenfield'schen Forstdistrikten, deren Mittheilung meinen Landsleuten gewiß um so willkommner seyn wird, da über das Norwegische Forstwesen in Deutschland bisher wenig bekannt geworden ist.

Ueber die Köhlerei erhielt ich von dem Herrn Forstinspektor Müller folgende Nachweisungen.

Von der Mitte des Junius bis in die Mitte des Julius hauen die Bauern ihr Kohlholz zu einer Länge von 7 Fuß und schälen vermittelst einer Axt die Rinde in 4 bis 6 Streifen von den Stämmen, so daß ungefähr

Zu Seite 290.

...nfieldischen Forstdistrikt.

	...ge der ...mme.	Stärke der Stämme des jüngeren Anwuchses.		Weitere Zunahme der Stämme.	
	...len.	Jahr.	Halbdurchmesser.	Jahr.	Halbdurchmesser.
Gaarden... aas,	28	50	2½″	70	2″
	30	50	2″	80	2″
	30	50	3¼″	110	3¼″
In einen...	25	50	1¾″	70	1¼″
Bei dem...	20	80	2¼″	120	1¾″
	25	100	4¼″	140	2¼″
Oestlich... aas,	13	125	6″	135	2″
	14	125	4¼″	125	1¾″
Ridalen... nem 4...	16	Hier zeigte die Zunahme der Stärke in den verschiedenen Altern keine bedeutende Verschiedenheit.			
	15½				
Holtaals... aas, ... digen	35				
	30				
Singsaal... nem ...	35				
	40				

D... können übrigens Standorte vorkommen, die in ...s Wachsthum Statt findet. Die hier mitgethe...n Orten.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

für zweizöllige Streifen sitzen bleiben. Darauf lagern sie das Holz so viel wie möglich auf den $1\frac{1}{2}$ hohen Stucken, damit es gut trockne.

In der Mitte des Oktobers fängt man an das Holz zur Kohlstelle zu fahren, die im Ganzen auf ähnliche Weise wie am Harz beschaffen ist. Man richtet das Holz rings um einen, in der Mitte der Kohlstelle eingegrabenen, 8 bis 10 Zoll starken Stamm, an dessen oberem Ende zwei Arme eingehauen sind, wodurch das Zündrohr gebildet wird. Das Holz welches über 14 Zoll stark oder inwendig faul ist, wird durchgespalten. Der gerichtete Meiler erhält eine 1 bis 2 Fuß hohe Haube. Zum Schlichten des Meilers bedient man sich der Aeste, oder in Ermangelung derselben, zerspaltenen Holzes. Zur Decke nimmt man am häufigsten Moos und Heidekraut, worüber Erde geschüttet wird.

In der Mitte des Novembers fängt das Kohlenbrennen an, welches die Bauern durch Köhler besorgen lassen, wenn sie nicht selbst die Kunst verstehen. Der Meiler wird durch das Zündrohr von oben angesteckt und nachdem er in Brand gekommen, zwei bis drei Mal gefüllt. In 12 bis 14 Tagen pflegt ein Meiler ausgekohlt zu werden. Gemeiniglich bleiben 6 bis 8 zöllige Brände übrig; doch wird zuweilen auch vollkommen ausgekohlt. Um den Meiler abzukühlen, öffnet man das Zündrohr und schüttet 2 bis 3 Eimer Wasser ein, worauf die ganze Oberfläche mit frischer Erde dicht bedeckt wird. Auf solche Weise pflegt unter

günstigen Umständen, die Abkühlung in 8 bis 12 Tagen zu erfolgen.

Fünf bis sechs Fuder Holz werden auf eine Last Kohlen gerechnet und das Ausbringen von einem Meiler von gewöhnlicher Größe ist im Durchschnitt folgendes:

ein Meiler von 16 sechsfüß. Klaft. giebt 46 Last Kohlen

—	14	—	—	40	—
—	$12\frac{1}{2}$	—	—	30	—
—	10	—	—	20	—

Am Ende des Dezembers beginnt die Abfuhr der Kohlen zu den Hütten. Täglich fährt man sie 3 bis $3\frac{1}{2}$ Meilen weit. Die Bauern bekommen nach den mit dem Kupferwerke bestehenden Kontrakten für die Last Kohlen zu 102,094 Kubikzoll, auf der Kohlenstelle $\frac{3}{4}$ Reichsthaler oder 72 Schilling. Außerdem wird für die Anfuhr des Kohlenholzes, der Erde zur Decke u. dergl. eine Vergütung von 4 bis 8 Schilling pr. Last und wenn der Bauer sein eignes Holz verkohlte, noch eine Zulage von 4 Schilling pr. Last gegeben. In den königlichen Forsten, wird für das Holz nichts bezahlt. Der Transport von der Kohlstelle bis zum Abfahrwege wird mit 20 Schilling vergütet und der weitere Transport bis zur Hütte mit 16 Schilling pr. Meile bezahlt. —

Ein gewöhnliches Holzklafter hat in der Gegend von Röraas 7 Fuß Höhe 7 Fuß Breite und $2\frac{1}{2}$ Fuß Länge. Ein solches pflegt in drei einspännigen Fudern

auf Schlitten des Winters eingefahren zu werden. Diese sind 8 Fuß lang, und $2\frac{1}{2}$ Fuß breit. Die $2\frac{1}{2}$ Zoll breiten, unten mit Eisen beschlagenen Schlickern stehen 16 Zoll weit aus einander. An den Seiten sind sie mit vorstehenden, nach vorn gebogenen Bügeln, versehen. —

Bei dem Herrn Forstinspektor Müller fand ich Gelegenheit, mich von der Wartung und dem Ertrage des Hornviehes zu unterrichten, dessen Zucht, da kein Ackerbau möglich ist, zu den Hauptnahrungsquellen der dortigen Gegenden gehört. Das Röraaser Hornvieh ist klein aber wohl genährt und wird äußerst reinlich gehalten. Hierzu trägt ganz besonders die Einrichtung der Ställe bei. Diese sind ausgebohlt und die Stände oder Lager sind gegen eine mittlere Längsrinne etwas geneigt, unter welcher sich die mit einer Bohle bedeckte Mistgrube befindet. Damit der Mist das Lager des Viehes nicht verunreinige, ist hinten an demselben eine Querleiste angebracht, die gerade so über die Bohlen her genagelt ist, daß wenn das Vieh liegt oder steht, der After über die Leiste hinausreicht, und der Mist nicht auf das Lager selbst fallen, oder von dem Viehe darauf umher getreten werden kann. Die Kühe werden im Winter mit Heu und Rennthiermoos (Lichen rangiferinus) gefuttert. Zweimal im Tage, Morgens und Mittags bekommen sie Heu, welches vortrefflich ist; des Abends Rennthiermoos. In einer Woche verzehrt eine erwachsene Kuh 72 Pfund Heu und $\frac{1}{8}$ Fuder Renn-

 thier-

thiermoos. 1 Fuder Moos ist 7 Fuß lang, $2\frac{1}{2}$ Fuß breit und 2 Fuß hoch. 36 Pfund Heu machen 1 Vag und 20 Vag 1 Fuder. 1 Vag Heu kostete im Jahre 1807, $\frac{1}{2}$ Thaler, vormals nur 24 Schilling. Ein gute milchende Kuh giebt des Tages 10 Pott oder 20 Pinten Milch. Der Preis einer solchen betrug 17 bis 20 Thaler. —

Die gastfreundschaftliche Aufnahme, die ich in der Kasischen Familie fand und die Bekanntschaften welche diese mir in anderen Häusern verschaffte, gaben mir die erwünschte Gelegenheit, das häusliche und gesellige Leben der Röraaser kennen zu lernen. Die Einfachheit, Sittenreinheit und Religiosität, welche sich in ihrem häuslichen Leben auf alle Weise ausspricht, erfreuete mich dort in einem nicht minder hohen Grade, als bei meinem früheren Aufenthalte im Inneren des südlichen Norwegens. Jene Eigenschaften sind den Bewohnern des entlegenen, selten von Fremden besuchten und im Ganzen in geringer Verbindung mit anderen Orten stehenden Röraas, in einem weit höheren Grade eigen, als den Bewohnern der in der Nähe der Küste liegenden Städte des südlichen Norwegens. Während die Männer ihren Berufsgeschäfften nachgehen, beschäfftigen sich die Frauen und Töchter mit den häuslichen Arbeiten, zu denen dort ganz besonders auch die Weberei, vornehmlich von wollenen Zeugen, gehört. Mit dieser stehet die Färberei in genauer Verbindung, die ebenfalls in den Häusern besorgt wird und wobei zum Theil inlän-

ländische Farbestoffe angewandt werden, unter denen z. B. das gelb färbende Gadd-Moos (Lichen vulpinus) erwähnt zu werden verdient, welches in den dortigen Gegenden, besonders in der Nähe des Fämunds-Sees, an alten Kiefern wächst und in Menge zu obigem Zwecke eingesammelt wird *). Der Luxus welcher in den Norwegischen Seestädten sich Eingang zu verschaffen gesucht hat, ist den Röraasern im Ganzen fremd und nur in Hinsicht des Essens und Trinkens findet man dort, wie überall bei den wohlhabenderen Bewohnern von Norwegen, einen verhältnißmäßig größeren Aufwand. Wenn man in den dortigen Gesellschaften einen etwas steiferen und zeremoniöseren Ton antrifft, als in denen anderer Norwegischen Städte; so hat man diesen hauptsächlich wohl den Dienstverhältnissen zuzuschreiben, in denen die Gebildeten unter den dortigen Einwohnern zu einander stehen. Nicht allein als Theilnehmer an der Bergwerks- und Hütten-Verwaltung, sondern auch als Mitglieder eines Militair-Corps, in welchem alle dienten, die zum Röraaser Bergwesen als Arbeiter oder als Offizianten gehörten, befinden sie sich in einem gewissen Subordinations-Verhältnisse, mit welchem ein angenehmer geselliger Ton selten vereinbar ist.

Wäh-

*) Dasselbe Moos wird auch als Wolfsgift angewandt, worüber bereits Fabrizius in seiner Reise nach Norwegen S. 218. eine Nachricht mitgetheilt hat.

die einzelnen Geschäffte der Verwaltung und Aufsicht von einem Bergschreiber, Proviantverwalter, Hüttenschreiber und einigen anderen Offizianten besorgt werden. Dem Direktor liegt auch die Justizpflege als Unter-Richter (Under-Dommer) auf dem Bergplatze zu Röraas und auf den übrigen zum Werke gehörigen Plätzen ob, mit Ausnahme der Kriminaljustiz, welche dem Gerichte von Guldalen zusteht. In wichtigen, die Gewerkschaft und den Betrieb des Werks betreffenden Angelegenheiten findet eine Berathung zwischen dem Direktor und drei Repräsentanten der Gewerkschaft Statt. Außerdem werden allgemeine Versammlungen der Gewerken zu Drontheim gehalten, um über Dinge von besonderer Wichtigkeit Beschlüsse zu fassen. Eine Oberaufsicht über das Röraaser Werk führt in gewisser Hinsicht das Nordenfield'sche Bergamt zu Drontheim, welches zugleich das Ober-Berggericht ist. Jährlich muß diesem ein Bericht über den Betrieb und die Verwaltung des Werks abgestattet werden.

Die Anzahl aller bei dem Werke angelegter Arbeiter belief sich auf 690. Die Summe sämmtlicher jährlicher Ausgaben betrug 110 bis 120,000 Thaler, welche von den Partizipanten in drei jährlichen Terminen zum Theil baar, zum Theil in Materialien gesteuert werden. Die Ausbeute hat auf jede Actie vormals 300 bis 400 Thaler betragen; in neuerer Zeit aber abgenommen. Der Preis einer Actie ist gemeiniglich 3000 bis 4000 Thaler gewesen; in einzelnen Fällen sind sie wohl

wohl mit 6000 Thaler und darüber bezahlt worden. Der Kupferpreis hat in früheren Zeiten 54 Thaler pr. Schiffpfund betragen; ist darauf bis auf 86 Thaler gestiegen; aber nachher wieder auf 71 bis 72 Thaler gesunken. Die auf den verschiedenen Hütten gewonnenen Gahrkupfer werden durch Pferde nach Drontheim transportirt und von hier aus in den Handel gebracht; daher die Kupfer der Röraaser Werke unter dem Nahmen der Drontheimer bekannt sind.

Da in der Gegend von Röraas kein Korn gebauet werden kann, so muß nicht allein den zum Werke gehörigen Arbeitern, sondern auch den übrigen Einwohnern, das Getreide von Drontheim geliefert werden. Es besteht daher zu Röraas ein großes Magazin zur Aufnahme des zugeführten Getreides.

Das Röraaser Kupferwerk erhält das nöthige Holz und die Kohlen aus den benachbarten Forstdistrikten, die zu diesem Zweck der Gewerkschaft von der Krone überlassen sind. Die Verwaltung des Forstwesens liegt zweien von der Gewerkschaft bestellten Forstinspektoren ob. Der gesammte, jährliche Kohlenverbrauch beläuft sich auf 24000 Last und außerdem sind 700 bis 800 Klafter Rösteholz erforderlich. In der Nähe von Röraas sind die Forsten gegenwärtig in dem traurigsten Zustande. Viele Höhen welche in früheren Zeiten mit Waldung bedeckt waren, sind jetzt ganz davon entblößt. Durch einen ungeregelten, übertriebenen Holzhieb hat man es dahin gebracht, daß die größten Blößen ent-

der in einem abgesonderten Raume. Der Röstplatz ist dicht neben der Hütte und liegt gegen diese etwas erhöhet.

Der Kupferhüttenprozeß ist im Ganzen der gewöhnliche, den man da anzuwenden pflegt, wo Kupferkiese zu verschmelzen sind. Er zerfällt in die Röstung der Erze; in das Rohsteinschmelzen; die Röstung des Steins; die Schwarzkupferarbeit und in das Gahrmachen des Kupfers.

Die Röstung des Kupferkieses geschieht in sehr großen, offenen Rösthaufen, welche 36 bis 40 Ellen lang und 11 Ellen breit sind. Auf die untere Holzlage kömmt eine 3½ Ellen hohe Erzschicht, welche 1100 Tonnen Erz faßt *). Ein solches, großes Haufwerk brennt 12 bis 13 Wochen lang. Die dabei nöthige Arbeit geschieht in Schichten. 1 Schicht, in welcher die Arbeit sieben Stunden dauert, wird mit 10 bis 20 Schilling bezahlt. 100 Tonnen ungeröstetes Erz geben im Durchschnitt 133 bis 135 Tonnen geröstetes.

Das Rohsteinschmelzen wird in sehr niedrigen Krummöfen und zwar über die Spur betrieben. Der Schmelzraum hat oben und unten eine gleiche Länge von ¾ bis 1¼ Ellen; aber eine ungleiche Breite, die oben größer als unten ist. Die untere Breite beträgt an der Hin-

*) 100 Tonnen Erz wiegen 1100 bis 1150 Pfund.

**) 1 Klafter Rösteholz ist 3 Ellen lang und 31/2 Ellen hoch und breit.

Hinterwand [illegible], an der Vorwand $4\frac{3}{4}$ Viertel Ellen; die obere Breite ist um $\frac{1}{4}$ Elle größer. Die Brust ist [illegible] Ellen hoch. Unter dem Ofen, der aus Glimmerschiefer aufgemauert wird, liegen Kreuzabzüchte. Von diesen bis zum Schmelzraum ist ein Abstand von [illegible] Ellen, welchen Raum die Sohle einnimmt. Zu unterst wird eine Schlackensohle eingestampft; darauf kömmt eine wenige Zoll starke Lage von festgestampftem Thon und darauf wird die Stübbesohle geschlagen, die unter der Form $\frac{3}{4}$ Ellen hoch ist und der Hauptmasse nach aus $\frac{1}{3}$ Lehm und $\frac{2}{3}$ Kohlenstübbe besteht. Zu den Seiten wird reiner Lehm genommen. Die Form läßt man 2 Zoll in den Heerd vorragen. Sie ist mit einem kleinen Formstuhl vorgerichtet. Das Formmaul ist $2\frac{1}{2}$ Zoll weit und 3 Zoll hoch. Jedem Ofen liegen zwei pyramidale Bälge vor, welche $5\frac{1}{2}$ Ellen lang, hinten $\frac{3}{4}$, vorn 1 Elle breit und hinten $6\frac{1}{2}$ Viertel Ellen hoch sind. Die Deupen erhalten eine solche Lage, daß die eine gegen den Stich die andere gegen die Schlackenöffnung gerichtet ist. Der Stich wird so gelegt, daß die geschmolzene Masse nicht ganz aus dem Heerde abgelassen werden kann.

Wenn die Schmelzung ihren Anfang nehmen soll, so wird wie gewöhnlich der Ofen mit Kohlen gefüllt, worauf man zuerst ein Paar Tröge *) stark geröstetes Erz und ein Paar Tröge Kupferschlacke setzt. Wenn die

Kro

*) 1 Trog = 1/20 — 1/24 Tonne.

Arbeit dadurch in Gang gebracht ist, so wird der Satz folgendermaßen geführt:

1) der Untersatz, von 3—5 Trögen Erz und etwa 1 Trog Schlacke

Darauf kommt

2) 1 Faß Kohlen *); darauf

3) der Aufsatz, von 3 bis 5, oft bis 6 Tröge Erz und ein Trog Schlacken;

4) 1 Faß Kohlen;

5) der Obersatz, von 5 Trögen Erz.

So wie dieser Satz vollendet ist, wird mit No. 1. wieder angefangen.

In 12 Stunden gehen höchstens 14 Sätze durch den Ofen. Die Schlacken werden während der Arbeit abgeworfen und der Stein wird, sobald der Heerd gefüllt ist, in einen Sumpf abgestochen. Dieses pflegt in 24 Stunden ungefär fünf bis sechs Mal, in einer Arbeits-Schicht zwei bis drei Mal zu geschehen.

Ueber ein Zumachen wird vier mal vier und zwanzig Stunden geschmolzen, in welcher Zeit 50 Tonnen geröstetes Erz durchgesetzt werden. Von 100 Tonnen rohem Erz von der Storvarts-Grube, erfolgen $5\frac{1}{2}$ Röste *) Rohstein. Auf 100 Tonnen Roherz gehen im Durch-

*) 1 Kohlentonne ist 20 5/8 Zoll lang, breit und tief. 12 Tonnen = 1 Last.

*) Ein Rost = 72 Tonnen.

Durchschnitt [illegible] Last Kohlen, größten Theils von Kiefern, auf.

Die Arbeit wird durch einen Schmelzer und einen Aufgeber besorgt, die in zwölfstündigen Schichten arbeiten. Der erstere erhält monathlich 8 Thaler 12 Schillinge; der letztere 5 Thaler 40 Schilling. Wer die letzte Schicht in der Woche hat, besorgt das Zumachen für die nächste Woche.

Die Röstung des Rohsteins geschieht in Stadeln, welche länglich, an den Seiten gerade und hinten und vorn etwas zusammen gezogen sind. Die Länge derselben beträgt $4\frac{1}{2}$ Elle, die mittlere Weite $\frac{10}{4}$, die hintere und vordere, $\frac{3}{4}$, die Höhe $\frac{5}{4}$ Ellen. Die Mauern zwischen zwei neben einander liegenden Roststätten sind $\frac{3}{4}$ Ellen stark.

Man giebt dem Stein sieben oder acht Feuer. Es wird dazu eine Schicht Röstholz, von ungefär $\frac{3}{4}$ Elle Höhe eingelegt. Darauf kommen 11 bis 12 Tonnen Stein. Zum ersten Feuer nimmt man ihn in großen, wohl 1 Fuß starken Stücken; zum zweiten Feuer werden die Stücke etwas kleiner geschlagen; für das dritte Feuer läßt man sie etwa in 3 bis 4 zöllige Stücke zerkleinen. In diesem pflegen sie etwas zusammen zu sintern. Das was auswendig gelegen hatte wird für das vierte Feuer klein geschlagen und dem Holze zunächst gelegt. Die zusammengebackenen Massen kommen in die Mitte; und das was noch stärkere Hitze erhalten hatte, wird oben auf und an die Seiten gesetzt.

gesetzt. Für das fünfte Feuer werden die Stücke wieder mehr zerschlagen. Für das sechste bekommen alle zusammengesinterten Stücke einen frischen Bruch. Zur siebten Röstung nimmt man eine niedrigere Holzschicht und schlägt sehr kleine Stücke. Ist der Stein nun hinlänglich durchgeröstet, so nimmt man ihn in die Schwarzkupferarbeit; im entgegengesetzten Falle wird er noch einem achten Feuer unterworfen. Ein Feuer pflegt ungefähr 18 Stunden zu brennen. $5\frac{1}{3}$ Röste Rohstein geben 80 Tonnen geröstetes Werk, wobei $4\frac{5}{12}$ Klafter Holz aufzugehen pflegen.

Die Schwarzkupferarbeit wird in denselben Oefen betrieben, in denen das Rohsteinschmelzen vor sich gehet. Den Heerd macht man etwas weiter und der Form giebt man etwas mehr Stechen. In vier mal vier und zwanzig Stunden werden über einen Ofen $3\frac{1}{2}$ Röste Werk durchgesetzt. Im Anfange der Schmelzung pflegen in einer Schicht 15 Lispfund bis 1 Schiffpfund Schwarzkupfer, bei dem besten Gange aber 3 bis 4 Schiffpfund zu erfolgen. Das ganze Ausbringen in einer Woche beträgt gewöhnlich 18 bis 24 Schiffpfund. Um $5\frac{1}{3}$ Röste Werk zu verschmelzen sind 45 Last Kohlen erforderlich. Von 100 Tonnen Erz erfolgen im Durchschnitt 33 Schiffpfund Schwarzkupfer. Bei der Arbeit ist ein Schmelzer und ein Aufgeber thätig. Jener erhält monathlich 8 Thaler, dieser $5\frac{1}{2}$ Thaler Lohn.

Das

Das Gahrmachen des Kupfers geschieht mit besonderer Sorgfalt. Wenn man die ausgezeichnete Güte der zu Röraas produzirten Kupfer zwar vornehmlich der vorzüglichen Beschaffenheit der Erze zuschreiben muß, so scheint doch auch die Aufmerksamkeit, welche man auf das Gahrmachen verwendet, mit darauf einzuwirken. Man bedient sich kleiner Gahrheerde, die 24 Zoll im oberen Durchmesser und 8 bis 9 Zoll Tiefe haben und 1 Schiffpfund 13 Lispfund Gahrkupfer fassen. Die äußere Masse des Heerdes wird aus Lehm geschlagen. Nachdem diese sorgfältig abgewärmt und ausgerieben worden, wird sie mit einer sehr feinen mit Wasser angemachten Masse aus Lehm und Kohlenstübbe überzogen und zuletzt mit Kohlenpulver ausgestäubt. Die Form erhält nur eine so geringe Neigung, daß Wasser kaum darin abfließen kann. Man richtet sie so, daß der Wind gegen den entgegengesetzten Rand des Heerdes anschlägt. Das Schwarzkupfer wird in ziemlich dünnen Stücken aufgesetzt. Die Schlacke, welche im Vergleich mit unseren Gahrschlacken arm zu seyn schien, wird ein, höchstens drei Mal abgezogen. Kurz vor eintretender Gahre, wenn das Gebläse besonders stark umgehet, wendet man eine Operazion an, von welcher man behauptet, daß sie auf die Güte des Kupfers Einfluß habe: man steckt nehmlich hinten durch die Form einen etwas feuchten Holzspahn in die Kupfermasse, die, sobald solches geschieht im Inneren, in ein lebhaftes, durch ein Geräusch sich verrathendes Aufwallen geräth.

die einzelnen Geschäffte der Verwaltung und Aufsicht von einem Bergschreiber, Proviantverwalter, Hüttenschreiber und einigen anderen Offizianten besorgt werden. Dem Direktor liegt auch die Justizpflege als Unter-Richter (Under-Dommer) auf dem Bergplatze zu Röraas und auf den übrigen zum Werke gehörigen Plätzen ob, mit Ausnahme der Kriminaljustiz, welche dem Gerichte von Guldalen zusteht. In wichtigen, die Gewerkschaft und den Betrieb des Werks betreffenden Angelegenheiten findet eine Berathung zwischen dem Direktor und drei Repräsentanten der Gewerkschaft Statt. Außerdem werden allgemeine Versammlungen der Gewerken zu Drontheim gehalten, um über Dinge von besonderer Wichtigkeit Beschlüsse zu fassen. Eine Oberaufsicht über das Röraaser Werk führt in gewisser Hinsicht das Nordenfield'sche Bergamt zu Drontheim, welches zugleich das Ober-Berggericht ist. Jährlich muß diesem ein Bericht über den Betrieb und die Verwaltung des Werks abgestattet werden.

Die Anzahl aller bei dem Werke angelegter Arbeiter belief sich auf 690. Die Summe sämmtlicher jährlicher Ausgaben betrug 110 bis 120,000 Thaler, welche von den Partizipanten in drei jährlichen Terminen zum Theil baar, zum Theil in Materialien gesteuert werden. Die Ausbeute hat auf jede Actie vormals 300 bis 400 Thaler betragen; in neuerer Zeit aber abgenommen. Der Preis einer Actie ist gemeiniglich 3000 bis 4000 Thaler gewesen; in einzelnen Fällen sind sie

wohl

wohl mit 6000 Thaler und darüber bezahlt worden. Der Kupferpreis hat in früheren Zeiten 54 Thaler pr. Schiffpfund betragen; ist darauf bis auf 86 Thaler gestiegen; aber nachher wieder auf 71 bis 72 Thaler gesunken. Die auf den verschiedenen Hütten gewonnenen Gahrkupfer werden durch Pferde nach Drontheim transportirt und von hier aus in den Handel gebracht; daher die Kupfer der Röraaser Werke unter dem Nahmen der Drontheimer bekannt sind.

Da in der Gegend von Röraas kein Korn gebauet werden kann, so muß nicht allein den zum Werke gehörigen Arbeitern, sondern auch den übrigen Einwohnern, das Getreide von Drontheim geliefert werden. Es besteht daher zu Röraas ein großes Magazin zur Aufnahme des zugeführten Getreides.

Das Röraaser Kupferwerk erhält das nöthige Holz und die Kohlen aus den benachbarten Forstdistrikten, die zu diesem Zweck der Gewerkschaft von der Krone überlassen sind. Die Verwaltung des Forstwesens liegt zweien von der Gewerkschaft bestellten Forstinspektoren ob. Der gesammte, jährliche Kohlenverbrauch beläuft sich auf 24000 Last und außerdem sind 700 bis 800 Klafter Rösteholz erforderlich. In der Nähe von Röraas sind die Forsten gegenwärtig in dem traurigsten Zustande. Viele Höhen welche in früheren Zeiten mit Waldung bedeckt waren, sind jetzt ganz davon entblößt. Durch einen ungeregelten, übertriebenen Holzhieb hat man es dahin gebracht, daß die größten Blößen ent-

standen sind und der Felsen auf grosse Strecken in dem Grade von Dammerde entblößt worden ist, daß an keine Kulturen gedacht werden kann. Die Abnahme des Holzes hat schon die weitere Verlegung einer Hütte von den Gruben zur Folge gehabt und wird vielleicht noch größere Hindernisse dem Betriebe des Werks entgegen stellen. Gegenwärtig giebt man sich zwar Mühe, die Forsten wieder in besseren Bestand zu bringen und neue Kulturen zu machen, in welcher Hinsicht man besonders viel dem Eifer und den Kenntnissen des geschickten Forstinspektors Müller zu danken hat. Aber das rauhe Klima und die frühere Verwüstung der Waldungen, stellen dabei die größten Schwierigkeiten entgegen. Der zuvorkommenden Güte des Herrn Forstinspektors Müller, der in früherer Zeit mehrere forstmännische Reisen gemacht und auf diesen auch Deutschland besucht hat, verdanke ich die in der Beilage enthaltenen Notizen über das Wachsthum des Holzes in den Nordenfield'schen Forstdistrikten, deren Mittheilung meinen Landsleuten gewiß um so willkommner seyn wird, da über das Norwegische Forstwesen in Deutschland bisher wenig bekannt geworden ist.

Ueber die Köhlerei erhielt ich von dem Herrn Forstinspektor Müller folgende Nachweisungen.

Von der Mitte des Junius bis in die Mitte des Julius hauen die Bauern ihr Kohlholz zu einer Länge von 7 Fuß und schälen vermittelst einer Axt die Rinde in 4 bis 6 Streifen von den Stämmen, so daß unge-

für

Zu Seite 290.

nfieldischen Forstdistrikt.

	ge der ...mme.	Stärke der Stämme des jüngeren Anwuchses.		Weitere Zunahme der Stämme.	
	...len.	Jahr.	Halbdurchmesser.	Jahr.	Halbdurchmesser.
Gaarden aas,	28	50	$2\frac{1}{2}''$	70	$2''$
	30	50	$2''$	80	$2''$
	30	50	$3\frac{1}{4}''$	110	$3\frac{1}{4}''$
In einen	25	50	$1\frac{3}{4}''$	70	$1\frac{1}{4}''$
Bei dem	20	80	$2\frac{1}{4}''$	120	$1\frac{3}{4}''$
	25	100	$4\frac{1}{4}''$	140	$2\frac{1}{4}''$
Oestlich aas,	[illegible]3	125	$6''$	135	$2''$
	[illegible]4	125	$4\frac{1}{4}''$	125	$1\frac{3}{4}''$
Ridalen, nem 4	16 / $15\frac{1}{2}$	Hier zeigte die Zunahme der Stärke in den verschiedenen Altern keine bedeutende Verschiedenheit.			
Holtaals aas, b digen	35 / 30				
Singsaal nem g	35 / 30				

D[illegible] können übrigens Standorte vorkommen, die in [illegible]s Wachsthum Statt findet. Die hier mitgethei[illegible] Orten.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

für zweizöllige Streifen sitzen bleiben. Darauf lagern sie das Holz so viel wie möglich auf den $1\frac{1}{2}$ hohen Stucken, damit es gut trockne.

In der Mitte des Oktobers fängt man an das Holz zur Kohlstelle zu fahren, die im Ganzen auf änliche Weise wie am Harz beschaffen ist. Man richtet das Holz rings um einen, in der Mitte der Kohlstelle eingegrabenen, 8 bis 10 Zoll starken Stamm, an dessen oberem Ende zwei Arme eingehauen sind, wodurch das Zündrohr gebildet wird. Das Holz welches über 14 Zoll stark oder inwendig faul ist, wird durchgespalten. Der gerichtete Meiler erhält eine 1 bis 2 Fuß hohe Haube. Zum Schlichten des Meilers bedient man sich der Aeste, oder in Ermangelung derselben, zerspaltenen Holzes. Zur Decke nimmt man am häufigsten Moos und Heidekraut, worüber Erde geschüttet wird.

In der Mitte des Novembers fängt das Kohlenbrennen an, welches die Bauern durch Köhler besorgen lassen, wenn sie nicht selbst die Kunst verstehen. Der Meiler wird durch das Zündrohr von oben angesteckt und nachdem er in Brand gekommen, zwei bis drei Mal gefüllt. In 12 bis 14 Tagen pflegt ein Meiler ausgekohlt zu werden. Gemeiniglich bleiben 6 bis 8 zöllige Brände übrig; doch wird zuweilen auch vollkommen ausgekohlt. Um den Meiler abzukühlen, öffnet man das Zündrohr und schüttet 2 bis 3 Eimer Wasser ein, worauf die ganze Oberfläche mit frischer Erde dicht bedeckt wird. Auf solche Weise pflegt unter

günstigen Umständen, die Abkühlung in 8 bis 12 Tagen zu erfolgen.

Fünf bis sechs Fuder Holz werden auf eine Last Kohlen gerechnet und das Ausbringen von einem Meiler von gewöhnlicher Grösse ist im Durchschnitt folgendes:

ein Meiler von	16 sechsfüß. Klaft.	giebt	46	Last Kohlen
—	14	—	40	—
—	$12\frac{1}{2}$	—	30	—
—	10	—	20	—

Am Ende des Dezembers beginnt die Abfuhr der Kohlen zu den Hütten. Täglich fährt man sie 3 bis $3\frac{1}{2}$ Meilen weit. Die Bauern bekommen nach den mit dem Kupferwerke bestehenden Kontrakten für die Last Kohlen zu 102,094 Kubikzoll, auf der Kohlenstelle $\frac{3}{4}$ Reichsthaler oder 72 Schilling. Außerdem wird für die Anfuhr des Kohlenholzes, der Erde zur Decke u. dergl. eine Vergütung von 4 bis 8 Schilling pr. Last und wenn der Bauer sein eignes Holz verkohlte, noch eine Zulage von 4 Schilling pr. Last gegeben. In den königlichen Forsten, wird für das Holz nichts bezahlt. Der Transport von der Kohlstelle bis zum Abfahrwege wird mit 20 Schilling vergütet und der weitere Transport bis zur Hütte mit 16 Schilling pr. Meile bezahlt. —

Ein gewöhnliches Holzklafter hat in der Gegend von Röraas 7 Fuß Höhe 7 Fuß Breite und $2\frac{1}{2}$ Fuß Länge. Ein solches pflegt in drei einspännigen Fudern auf

auf Schlitten des Winters eingefahren zu werden. Diese sind 8 Fuß lang, und $2\frac{1}{2}$ Fuß breit. Die $2\frac{1}{2}$ Zoll breiten, unten mit Eisen beschlagenen Schlicken stehen 16 Zoll weit aus einander. An den Seiten sind sie mit vorstehenden, nach vorn gebogenen Bügeln, versehen. —

Bei dem Herrn Forstinspektor Müller fand ich Gelegenheit, mich von der Wartung und dem Ertrage des Hornviehes zu unterrichten, dessen Zucht, da kein Ackerbau möglich ist, zu den Hauptnahrungsquellen der dortigen Gegenden gehört. Das Röraaser Hornvieh ist klein aber wohl genährt und wird äusserst reinlich gehalten. Hierzu trägt ganz besonders die Einrichtung der Ställe bei. Diese sind ausgebohlt und die Stände oder Lager sind gegen eine mittlere Längsrinne etwas geneigt, unter welcher sich die mit einer Bohle bedeckte Mistgrube befindet. Damit der Mist das Lager des Viehes nicht verunreinige, ist hinten an demselben eine Querleiste angebracht, die gerade so über die Bohlen her genagelt ist, daß wenn das Vieh liegt oder steht, der After über die Leiste hinausreicht, und der Mist nicht auf das Lager selbst fallen, oder von dem Viehe darauf umher getreten werden kann. Die Kühe werden im Winter mit Heu und Rennthiermoos (Lichen rangiferinus) gefuttert. Zweimal im Tage, Morgens und Mittags bekommen sie Heu, welches vortrefflich ist; des Abends Rennthiermoos. In einer Woche verzehrt eine erwachsene Kuh 72 Pfund Heu und $\frac{1}{8}$ Fuder Rennthier-

thiermoos. 1 Fuder Moos ist 7 Fuß lang, 2½ Fuß breit und 2 Fuß hoch. 36 Pfund Heu machen 1 Vag und 20 Vag 1 Fuder. 1 Vag Heu kostete im Jahre 1807 ½ Thaler, vormals nur 24 Schilling. Ein gute milchende Kuh giebt des Tages 10 Pott oder 20 Pinten Milch. Der Preis einer solchen betrug 17 bis 20 Thaler. —

Die gastfreundschaftliche Aufnahme, die ich in der Kasischen Familie fand, und die Bekanntschaften, welche diese mir in anderen Häusern verschaffte, gaben mir die erwünschte Gelegenheit, das häusliche und gesellige Leben der Röraaser kennen zu lernen. Die Einfachheit, Sittenreinheit und Religiosität, welche sich in ihrem häuslichen Leben auf alle Weise ausspricht, erfreute mich dort in einem nicht minder hohen Grade, als bei meinem früheren Aufenthalte im Inneren des südlichen Norwegens. Jene Eigenschaften sind den Bewohnern des entlegenen, selten von Fremden besuchten und im Ganzen in geringer Verbindung mit anderen Orten stehenden Röraas, in einem weit höheren Grade eigen, als den Bewohnern der in der Nähe der Küste liegenden Städte des südlichen Norwegens. Während die Männer ihren Berufsgeschäfften nachgehen, beschäfftigen sich die Frauen und Töchter mit den häuslichen Arbeiten, zu denen dort ganz besonders auch die Weberei, vornehmlich von wollenen Zeugen, gehört. Mit dieser stehet die Färberei in genauer Verbindung, die ebenfalls in den Häusern besorgt wird und wobei zum Theil in-

län-

ländische Farbestoffe angewandt werden, unter denen z. B. das gelb färbende Gadd-Moos (Lichen vulpinus) erwähnt zu werden verdient, welches in den dortigen Gegenden, besonders in der Nähe des Fämunds-Sees, an alten Kiefern wächst und in Menge zu obigem Zwecke eingesammelt wird *). Der Luxus welcher in den Norwegischen Seestädten sich Eingang zu verschaffen gesucht hat, ist den Röraasern im Ganzen fremd und nur in Hinsicht des Essens und Trinkens findet man dort, wie überall bei den wohlhabenderen Bewohnern von Norwegen, einen verhältnißmäßig größeren Aufwand. Wenn man in den dortigen Gesellschaften einen etwas steiferen und zeremoniöseren Ton antrifft, als in denen anderer Norwegischen Städte; so hat man diesen hauptsächlich wohl den Dienstverhältnissen zuzuschreiben, in denen die Gebildeten unter den dortigen Einwohnern zu einander stehen. Nicht allein als Theilnehmer an der Bergwerks- und Hütten-Verwaltung, sondern auch als Mitglieder eines Militair-Corps, in welchem alle dienten, die zum Röraaser Bergwesen als Arbeiter oder als Offizianten gehörten, befinden sie sich in einem gewissen Subordinations-Verhältnisse, mit welchem ein angenehmer geselliger Ton selten vereinbar ist.

Wäh-

*) Dasselbe Moos wird auch als Wolfsgift angewandt, worüber bereits Fabrizius in seiner Reise nach Norwegen S. 218. eine Nachricht mitgetheilt hat.

Während meines Aufenthaltes zu Röraas hatte ich das Vergnügen ein Paar Lappländer oder dort sogenannte Finnen, mit ihren Rennthieren zu sehen. Die nomadischen Lappen welche ihren veränderlichen Aufenthalt bis zu den Gränzgebirgen zwischen Schweden und Norgwegen, unter dem 63sten Grade N. B. ausdehnen, lassen sich dann und wann in Röraas sehen, um hier gegen ihre Produkte, besonders gegen Rennthierhäute, Rennthierkäse u. dergl. andere Waaren, zumal Salz, Branntwein und Taback einzutauschen. Sie kamen in ihren mit Rennthieren auf eine höchst einfache Weise bespannten, kahnähnlichen Schlitten, in welchem sie mit dem größeren Theile des Körpers unter darüber befestigten Fellen ausgestreckt liegen und worin sie auf eine sehr geschickte Weise durch die Lage ihres Körpers das Gleichgewicht zu erhalten verstehen, an und kehrten in dem Aasischen Hause, in welchem mit den vorhin bemerkten Dingen gehandelt wurde, ein. Gleich nach ihrer Ankunft benutzte ich die Gelegenheit, sie selbst, ihr Fuhrwerk und ihre mitgebrachten Waaren genau zu betrachten. Bald darauf geriethen sie durch Branntwein, den sie sich zu verschaffen wußten, in einen so hohen Grad von Trunkenheit, daß nichts mit ihnen anzufangen war. In diesem Zustande blieben sie bis zur Abfahrt; welches bei ihnen gewöhnlich der Fall seyn soll. Von dem eingetauschten Branntwein sollen sie selten etwas mit in ihre Heimath bringen und oft soll ihre große Neigung zu diesem Getränk von den

Kauf-

leuten benutzt werden, um sich widerrechtliche Vortheile bei dem Tauschhandel zu verschaffen.

Ich enthalte mich hier einer ausführlicheren Beschreibung dessen, was ich an jenen Lappen, ihren Geräthen und ihren Rennthieren wahrzunehmen Gelegenheit fand, weil ich schwerlich im Stande seyn würde, etwas mitzutheilen, was aus früheren Schriften nicht schon allgemein bekannt ist. Nur eine Bemerkung erlaube ich mir hier, um eine in Deutschland fast allgemein verbreitete, irrige Meinung zu berichtigen: daß das Rennthier nur von den Lappen als Zugvieh benutzt wird und diesen als solches zwar auf dem Schnee wesentliche Dienste leistet, übrigens aber dem Pferde weit nachstehet. Es ist ein schwaches und zugleich ein tückisches Thier, welches mit großer Vorsicht und Kunst behandelt werden muß. Nur in der ersten Viertelstunde zieht es den Schlitten mit außerordentlicher Geschwindigkeit; bald läßt es aber nach und läuft dann ungleich langsamer als ein Pferd; daher man in den Gegenden, wo man Rennthiere zum Ziehen haben könnte, doch Pferde bei Weitem lieber anwendet.

Am 2. April Nachmittags schied ich, von wahrer Anhänglichkeit und aufrichtigstem Dankgefühle durchdrungen, von meinen gütigen Wirthen. Ich hatte mich auch auf der Rückreise der Begleitung des Herrn Aas zu erfreuen, die mir um so angenehmer seyn mußte, da wir, wegen Abwesenheit der Pferde, nicht überall

so schnell befördert werden konnten, als auf der Hinreise und zuweilen eine Nacht oder einen halben Tag auf dem einen und anderen Hofe zuzubringen genöthigt waren. Wir mußten übrigens denselben Weg wieder zurück nehmen, den wir gekommen waren, daher ich nur hie und da eine Nachlese zu den auf der Hinreise gesammelten Beobachtungen zu machen Gelegenheit fand.

Die Alpen welche den Fämund=See umgeben, welche ich auf der Hinreise zum größten Theil nicht am Tage erblickte, konnte ich auf der Rückreise von dem Eise des großen Sees aus, in der Nähe mit Muße betrachten. Unter diesen ist durch Größe der einen gerundeten Gipfel tragende Svucku=Fjäll, an der Ostseite des Sees, besonders ausgezeichnet. Seine Beschaffenheiten sind durch eine Beschreibung von Tilas *) ziemlich bekannt, der die Höhe des Gipfels nach einer Barometermessung zu 2268 schwedische Ellen über dem Spiegel des Fämundsees angab. In der Nähe vom Fuße dieses Fjälls fand ich am Rande des Sees eine Felsenwand, auf deren Gestein die von Tilas gegebene Beschreibung der Masse des Gipfels paßt; daher man wohl annehmen darf, daß der größere Theil des Gebirges aus demselben bestehet. Es zeigt eine nahe Verwandtschaft mit den im Früheren beschriebenen, in Quarzfels übergehenden, konglomerartartigen Gesteinen.

Die

*) In den Abhandlungen der Schwedischen Akademie v. J. 1743. S. 136.

Die Hauptmasse besteht aus grauem Fettquarz, der in grösseren und kleineren rundlichen Körnern sich darstellt, die durch eine andere Quarzmasse innigst verbunden sind, in welcher eine Menge einzelner, kleiner Prismen oder grösserer, verflößter Parthieen blaß fleischrothen Feldspaths liegen. Die Gebirgsart ist unvollkommen und dickschiefrig. Die undeutlichen und unbestimmt zerklüfteten Schichten schienen unter grossen Winkeln aufgerichtet zu seyn. — Es scheint mir größte Wahrscheinlichkeit zu haben, daß diese Gebirgsart des Svucku-Gebirges mit dem körnigen Quarzfels von Idre und Särna und den Konglomeraten von Transtrand, zu einer grossen, auf der Gränze zwischen Norwegen und Schweden weit verbreiteten Gebirgsformazion gehört, welche dort unmittelbar auf dem krystallinischen Grundgebirge, in der Nähe des Fämundsees, vermuthlich auf Glimmerschiefer ruhet und jüngere krystallinische und halbkrystallinische Gebirgsmassen, die Syenite von Idre und Åsby, so wie auch die Porphyre von Elfdalen, trägt.

Zu Idre, wo wir am 4ten April spät Abends anlangten, bot mir der Zufall eine Beobachtung dar, die wichtig in Beziehung auf die Bestimmung ist, ob der in dortiger Gegend herrschende sandsteinartige Quarzfels, zu den Grund- oder zu den Versteinerungen führenden Gebirgsarten zu zählen sey; welche, wenn sie gegeben werden könnte, zugleich darüber würde entscheiden können, ob die aufliegenden Syenite

und

Porphyre als Glieder des Grundgebirges, oder als sekundäre, krystallinische und halbkrystallinische Gebirgsarten angesehen werden müssen. Auf der Oberfläche einer Tafel von rothem körnigem Quarzfels, die zur Bodenplatte in einem Kamine diente, fand ich einen großen, ausgezeichneten vegetabilischen Abdruck, der mit manchem von denen Aenlichkeit hat, die man so oft im Schieferthon in Begleitung der Steinkohlen findet, und von welchen man annimmt, daß sie durch die Rinde der Stämme kolossaler, farrenkrautartiger Gewächse gebildet seyen. Unter einander parallele Längserhöhungen werden von anderen schiefwinklich durchsetzt, so daß dadurch rautenförmige Felder gebildet werden, welche in der Mitte flach vertieft und von stumpfkantigen Rändern eingeschlossen sind, die da, wo die Durchkreuzungen Statt finden, etwas größere, buckelförmige Erhöhungen haben. Der Abstand der Längserhöhungen beträgt 7, der der Transversalerhöhungen aber nur 5 französische Dezimalzoll, daher die dadurch gebildeten Figuren genau genommen, Rhomboide sind. Es wurde mir gestattet von der merkwürdigen Platte ein großes Stück herauszubrechen, wovon ich nachher einen Theil in der Sammlung des Herrn Assessors Gahn zu Fahlun, einen zweiten in dem Kabinette des Herrn Obermedizinalraths und Ritters Blumenbach niedergelegt habe und das Uebrige selbst bewahre. Vielleicht wird man bei weiterem Nachsuchen solche Abdrücke — die bei genauer Untersuchung eben so wenig für zufällige

Er-

Erhöhungen und Vertiefungen als für etwas künstlich Gebildetes angesehen werden können — häufiger in dem sandsteinänlichen Quarzfels der Kölen auffinden. Vielleicht waren die Figuren auf der Oberfläche eines änlichen Gesteins, vom Macksidberge im Kirchspiele Särna, welches Tilas gefunden und in seinem Entwurfe einer Schwedischen Mineralhistorie erwähnt hat, *) dieselben Phytotypen. —

Zwischen Idre und Hede fand ich den früher beschriebenen Syenit unter ganz änlichen Verhältnissen, wie ich ihn auf der Hinreise nach Röraas zwischen Idre und Storiboe beobachtet hatte. Das Gemenge ist kleinkörnig, und die rabenschwarze Hornblende ist gegen den grünlich weißen Feldspath in etwas überwiegender Menge vorhanden. Die fremdartigen Einmengungen kommen nur sehr sparsam darin vor.

Ehe wir Hede erreichten, nahm ich am südwestlichen Rande des beeiseten Hedefjords, wo sich mir der Städjan besonders charakteristisch darstellte, eine Ansicht der Gegend auf; nach welcher Zeichnung der verkleinerte, aber sehr treue Kupferstich des Titelblatts, von der Meisterhand unseres Herrn Riepenhausen, gearbeitet ist.

Am 6ten April erreichten wir Äsby und am 7ten das Porphyrwerk zu Elfdalen. Am 8ten und 9ten April reisten wir von da bis Falun.

Von

*) In der Uebersetzung. S. 42.

Von Garsås nach Wikarby nahmen wir einen Weg, der von dem der Hinreise etwas abwich. Ungefähr auf dem halben Wege kamen wir durch ein flaches, von Nordost nach Südwest streichendes Thal, in welchem wir eine neue, den Brukspatronen Clason und Omark gehörige Eisenwerksanlage sahen. Dicht vor Wikarby ist eine Anhöhe. Am Fuße derselben steht dichter, grauer Uebergangskalkstein an, der 8° südwestlich einfällt. Höher hinauf kömmt ein dichter rother Kalkstein, von gleichem Einfallen zum Vorschein. Derselbe steht weiter nach dem Dorfe zu an; fällt hier aber 30° gegen Südost. Dahinter ist grobkörniger Granit anstehend, dessen Hauptabsonderungen ein gleiches Einfallen zeigen.

In dem Gästgifvaregård zu Sörskog fanden wir die ganze Familie mit der Anfertigung von Schuhen beschäfftigt. Die sehr starken Sohlen wurden aus zwei Lagen von Leder und vielen dazwischen über einander gelegten dünnen Lagen von zubereiteter Birkenrinde verfertigt, welche fest mit einander verbunden wurden. Die einzige Theilung der Arbeit welche in jenen Gegenden Statt findet, wo es keine besondere Handwerker giebt, sondern wo jede Familie Alles selbst verfertigt was sie bedarf, bestehet darin, daß die verschiedenartigen Arbeiten in verschiedenen Zeiten vorgenommen werden. So wurde z. B. in jenem Hause der Schuhbedarf der ganzen Familie für ein ganzes Jahr, von allen Mitgliedern der Familie beschafft. —

Je mehr wir uns Falun näherten, um so beschwerlicher wurde der Weg. Der Schnee war nehmlich zum Theil fort und wir mußten oft große Strecken auf nacktem Felsen fahren. In der nahen Gegend von Falun war der Schnee beinahe ganz verschwunden. Doch kehrte er später noch einmal zurück, so daß ich meine Rückreise nach Helsingborg, im Schlitten antreten konnte.

XXIV.

Rückreise von Falun nach Helsingborg.

Inhalt.

Von Falun über Säter, Hedomora nach Awestad. — Gahrung der Faluner Schwarzkupfer. Fabrikazion von Kupferblech und Kupfermünze. — Norberg. Eisensteinlager. Noransio-Hohofen. — Skinskatteberg. — Riddarhytta. — Nya-Kopparberg. Kupfererzlager. — Ueber Helleforß, Sarån, Denshytta nach Philipstad. — Nordmarken und Taberg. — Långbanshytta. — Persberg. — Hohöfnerei in Wermeland. — Butschmiede. — Nora. — Hohöfnerei. — Wedewåg. — Manufacturwerk. Ziegelei. — Dylta. — Schwefel- und Vitriolwerk. — Garphytta. — Alaunwerk. Eisenwerk. — Ueber Askersund, Wadstena, Ekesiö nach Aedelforß. — Goldbergwerk. Eisenwerk. — Reise nach Helsingborg. — Abfahrt von Schweden.

Am 17ten April trat ich meine Rückreise von Falun an. Ich wünschte die wenigen Wochen, welche ich in Schwe-

Schweden noch zubringen durfte, dazu zu benutzen, um wenigstens das Merkwürdigste von einigen von mir noch nicht bereisten Bergrevieren kennen zu lernen; und besonders begierig war ich, die berühmte Bergwerksgegend von Philipstad in Wermeland zu besuchen. Sehr ungünstig war freilich für diese Reise die Jahrszeit, der Uebergang vom Winter zum Frühjahr; zu welcher Zeit man in Schweden, wenn man es irgend vermeiden kann, nicht zu reisen pflegt, weil durch Aufgehen des Schnees und die, gewöhnlich sehr abwechselnde, oft nasse Witterung, die Wege höchst beschwerlich, nicht selten sogar gefärlich werden. Die Hindernisse welche von mir überwunden werden mußten, und welche die Annehmlichkeiten der Reise sehr schmälerten, wurden durch ein Uebelbefinden und andere Unannehmlichkeiten bedeutend vermehrt. Dazu kam, daß ich, wegen der Kürze der Zeit, meinen Aufenthalt, selbst an merkwürdigen Punkten, sehr beschränken mußte. Es wird daher dasjenige, was ich über diesen letzten Theil meiner Reise mitzutheilen im Stande bin, besonders unvollkommen seyn und kein Abschnitt meiner Reisebeschreibung wird in einem höheren Grade eine nachsichtige Beurtheilung bedürfen, als dieser. —

Ich wählte den Landweg von Falun nach Hedemora, der bis Torsång an der westlichen Seite des Runn-Sees fortläuft, um Gegenden kennen zu lernen, die ich auf meiner Hinreise nicht sah. Auf dem 2½ Meilen weiten Wege bis Säter ist die hügliche

 Gegend

Gegend ziemlich bebauet; zwischen Säter und Hedemora ist dagegen mehr Fichtenwaldung. In der Gegend von Torsång vereinigt sich das Wasser der Dalelbe mit dem Ausfluße des Runn-Sees; und gerade hier durchschneidet der Weg die Dalelbe. Wo anstehendes Gestein sichtbar war, bemerkte ich Gneus. Zwischen Dalsjö und Naglarby sah ich ein grobflasriges gneusartiges Gestein, mit vielem fleischrothen Feldspath, sehr sparsamen Quarzkörnern und wenigem dunkel lauchgrünen Chlorit, der Statt des Glimmers das Gemenge von Feldspath und Quarz unregelmäßig durchschlängelt. Das ausgezeichnete Ansehen dieser Gebirgsart wird noch vermehrt durch schmale, gangähnliche Adern pistaziengrünen Thallits, welche die Schlangenlinien des Chlorits schiefwinklich durchsetzen. Das Gestein hatte sein Streichen in der 8ten Stunde und ein norföstliches Einfallen unter einem Winkel von 80°.

Zwischen Naglarby und Säter fährt der Weg zwischen tief durchrissenen Erdhügeln hindurch, an deren Wänden man erkennt, daß sie aus einer mächtigen, aufgeschwemmten Masse bestehen. Aus der lockeren Erdmasse ragten große Gneusblöcke hervor. Vermuthlich ist diese Aufschwemmung durch die benachbarte, in früheren Zeiten mehr sich ausbreitende Dalelbe bewirkt worden.

Ehe ich Säter erreichte, stellte sich mir links der berühmte, zweikuppige Bispberg dar, an welchem mehrere, reiche Eisensteinslager sich befinden. Leider war es schon spät am Tage, so daß ich ihn nicht be-

strei-

steigen konnte. Magneteisenstein ist die Hauptmineralien, welche in den Bispbergs-Gruben gewonnen wird. Vormals kam hier im Gemenge mit Magneteisenstein, Wasserblei vor, womit der unsterbliche Scheele zuerst seine berühmten Versuche über das Molybdän angestellt hat. *).

Am 18ten April Morgens früh von Hedemora nach Awestad. 1½ Meile. Die sich schlängelnde Dalelbe durchschnitt der Weg bei Grabo zum zweiten, bei Awestad zum dritten Male. An beiden Orten führten auf dem Strome festgefrorne, zu anderen Zeiten schwimmende Brücken hinüber. Diese Art von Brücken ist da von großem Nutzen, wo der Wasserstand im Strombette bedeutend abändert, und das Eis leicht gefärlich wird. Die aus starken Balken verbundene, auf dem Wasser floßartig schwimmende Brücke, ist an den beiden Ufern durch Steinkisten befestigt und mit geneigten Vorlagen so versehen, daß sie sich hebt und senkt so wie das Wasser steigt und fällt. Von Schiffbrücken unterscheiden sie sich daher wesentlich dadurch, daß ihr Gebälk unmittelbar auf dem Wasser, des Winters auf dem Eise ruhet. Ich habe solche Brücken in mehreren Gegenden Schwedens angetroffen, wo sie schon seit langen

*) Ich verdanke diese Notiz nebst einem Stücke jenes seltenen Gemenges, der Güte des Herrn Assessors Gahn zu Falun.

gen Zeiten im Gebrauch gewesen sind *). Begreiflicher Weise gewähren sie besondere Vortheile bei größeren Flüssen, wo eine starke Ueberfahrt ist, und aus diesem Grunde und wegen starker Strömung Fähren weniger brauchbar sind, die Anlage und Unterhaltung von anderen Brücken aber schwierig und kostbar ist.

Avestad, von welchem Orte bereits im 4ten Theile dieses Werkes die Rede war, ist merkwürdig wegen der bedeutenden Anstalt, in welcher sämmtliche zu Falun dargestellte Schwarzkupfer gahr gemacht und zum Theil weiter verarbeitet werden. Das Werk gehört gegenwärtig der Bergwerks-Sozietät von Falun. Es wurde im Jahre 1636 von einem Holländer, Govert Silentz, angelegt und nachher abwechselnd auf Rechnung der Krone und auf Kosten des Falu-Bergslags betrieben. Zuletzt ist es, im Jahre 1777 von der Krone der Faluner Bergwerkssozietät, die es zuvor nur in Pacht hatte, käuflich überlassen worden. Das Werk brannte in der letzteren Zeit, nebst dem größten Theile der kleinen Stadt ab; war aber im Jahre 1807 völlig und zum Theil verbessert, wieder aufgebauet. Es hat in Hinsicht des großen Bedarfs an Triebwasser, eine günstige Lage, indem es an dem rechten

*) Vergl. eine Abhandlung über die schwimmenden Brücken und eine von dem berühmten Polhem daran angebrachte wesentliche Verbesserung, von Göran Wallerius, in den Abhandlungen d. Schwed. Akademie d. W. v. J. 1743. S. 12.

ten Ufer der Dalelbe gerade da erbauet ist, wo der Strom verschiedene Wasserfälle bildet. Oberhalb derselben hat man dem Flusse einen kleinen Theil seines Wassers geraubt, welches durch Gefluder fortgeleitet, gute Fälle für das umgehende Zeug bildet. Die Theile des Werkes bei denen man Kohlen gebraucht, sind da angelegt, wo das Ufer plötzlich ansteigt. Die Kohlenschoppen stehen auf der Anhöhe.

Der Inspektor des Werks, Herr Steenmark, hatte die Güte, mich auf demselben umher zu führen und mir auf mein Befragen den grösseren Theil der im Folgenden enthaltenen Notizen über den Betrieb des Werks zu ertheilen.

Zwei Gahrheerde und ein Flammenofen reichen bei der verminderten Kupferproduktion hin, um die Faluner Schwarzkupfer in Gahrkupfer zu verwandeln.

Das Schwarzkupfer wird von Falun in Barren angeliefert, welche über eine Elle lang, oben $\frac{3}{4}$, unten $\frac{1}{2}$ Elle breit und 6 Zoll stark sind. Durch solche grosse Stücke mag vielleicht der Transports der Schwarzkupfer etwas erleichtert werden; übrigens sind sie aber für den Prozeß des Gahrmachens offenbar sehr nachtheilig, indem dadurch das Einschmelzen aufgehalten und mehrere Gelegenheit zum Kupferverbrande dargeboten wird. Ungleich vortheilhafter ist es in diesen Hinsichten das Schwarzkupfer in Scheiben oder dünnen Stücken aufzusetzen.

Die Gahrheerde sind von bedeutender Grösse. Sie haben 3 Fuß 2 Zoll im oberen Durchmesser und

sind 1 Fuß tief *). Sie werden aus ausgelaugter Birkenasche geschlagen, welche man zur Bewirkung der Bindung und Festigkeit, mit Lehmwasser anmengt. Die Form hat 45 Grad Fall und ragt 6 Zoll weit in den Heerd. Die untere Fläche des Formmauls liegt mit der oberen Fläche des Heerdes in einer Ebne. Zwei gemeine Spitzbälge bilden das Gebläse.

Bei einem Gahren werden nicht weniger denn 6 bis 7 Schiffpfund Gahrkupfer ausgebracht. Man rechnet im Durchschnitt 2 Lispfund 8 Mark (Pfund) Abbrand auf das Schiffpfund, welches der Differenz zwischen dem Schwarzkupfer- und dem Gahrkupfergewichte gleichkommt. Der Kohlenverbrand soll 5 Tonnen auf das Schiffpfund betragen. Ein Gahren pflegt in sechs Stunden vollendet zu seyn. Das Gahrkupfer wird in dicke Scheiben gerissen. Die oberste Scheibe hat nicht die Güte der übrigen; der sogenannte König soll aber nicht nur nicht ein schlechteres, härteres Kupfer enthalten, wie solches bei unserem Gahrmachen auf kleinen Heerden oft der Fall ist, sondern sogar aus dem besten Kupfer bestehen. Die Ursache davon ist vielleicht in der

größe-

*) So fand ich die Dimensionen; die in Rinman's Bergwerkslexikon angegebenen, weichen von denselben etwas ab. Nach Rinmans Zeit müssen aber überhaupt Veränderungen mit dem Gahrmachen zu Awestad vorgenommen seyn, da nach seiner Angabe sonst die Heerde aus einem Gemenge von Thon, Sand und Kohlenstübbe geschlagen wurden.

größeren Neigung der Form, in dem stärkeren Blasen und in der Bestandmasse des Heerdes zu suchen, welche überhaupt auf die Weichheit des Kupfers günstigen Einfluß haben soll. Uebrigens stehen die zu Awestad aus dem Falunner Schwarzkupfer produzirten Gahrkupfer, die unter dem Nahmen der Falunner Kupfer in den Handel kommen, selbst in Schweden nicht in dem besten Rufe und werden z. B. zur Messingfabrikazion nicht gern angewandt, wozu man die weit besseren Garpenberger Kupfer lieber nimmt. Die Falunner Kupfer sind den Unterharzischen zu vergleichen, wiewohl jene doch im Ganzen besser als diese zu seyn pflegen. In dem Gehalte an fremdartigen Beimischungen, besonders an Eisen, Blei und Arsenik, liegt der Grund ihrer minderen Güte; und der letzte Grund für die Schwierigkeit sie reiner darzustellen, ist in der innigen natürlichen Verbindung verschiedenartiger Erze zu suchen, deren reine mechanische Scheidung überaus schwierig ist. Will man die aus solchen Erzgemengen darzustellenden Kupfer verbessern, so muß man zuerst damit anfangen, wo möglich die mechanische Trennung und Säuberung der verschiedenen Erze zu vervollkommnen; und dann suchen die verschiedenartigen, deren Produkte gegenseitig einander verschlechtern, in möglichst scharf getrennten Prozessen, chemisch aufzubereiten.

Die zu Falun bei den Silber- und Bleihüttenarbeiten gewonnenen, unreineren Schwarzkupfer werden zu Awestad nicht mit den übrigen auf kleinen Heerden, sondern nach vor-

her gegangenem Verblasen, in einem im Ganzen zweckmäßig konstruirten Flammenofen zu Gute gemacht. Dieser hat Aenlichkeit mit den an anderen Orten z. B. am Unterharze gebräuchlichen Spleißöfen; unterscheidet sich aber dadurch, daß ihm nur ein ungetheilter Vorheerd vorliegt. Der innere flach vertiefte Heerd ist oval. Sein längerer Durchmesser beträgt 3 Ellen, sein kürzerer 2 Ellen 9 Zoll; seine größte Tiefe 4 bis 5 Zoll. Ueberspannt ist der Heerd mit einer in der Mitte zu öffnenden, gemauerten Kuppel, die zwar etwas gedruckter als bei unseren älteren Spleißöfen, aber doch noch zu hoch zu seyn scheint. Von der Mitte des Heerdes aufgemessen, beträgt ihre Höhe 1 Elle 10 Zoll. An der einen schmäleren Seite des Heerdes liegt der Windofen; an der entgegengesetzten ist eine in eine hohe Schlotte führende Oeffnung. Die vordere breitere Seite kann man sich in drei beinahe gleiche Theile getheilt denken. Zwischen dem ersten und zweiten Theil liegt der, durch eine vermittelst eines Dammes zu verschließende Gosse, mit dem inneren Heerde verbundene, runde Vorheerd, dessen innerer Durchmesser 1 Elle 15 Zoll beträgt und dessen tiefster Punkt 15 Zoll unter dem tiefsten Punkte des inneren Heerdes liegt. Zwischen dem zweiten und dritten Theile liegt eine Schlacken- oder Gossenöffnung. An der hinteren breiteren Seite des Heerdes, der zum Vorheerde führenden Gosse beinahe gegen über, ist die Formöffnung befindlich, durch welche das Gebläse einwirkt. Ueber dem Vorheerde ist eine halbkonische Haube angebracht, wel-

che

che an der äusseren Wand in eine Schlotte endet, die hinter derselben in die Höhe geführt ist. Beide Schlotten sind mit Kammern zur Auffangung der mechanisch oder chemisch verflüchtigten Theile versehen. — Bei dem Gahrmachen in diesem Ofen, um dessen Konstrukzion sich Herr Assessor Gahn zu Falun das Hauptverdienst erworben hat, werden ungefähr 6 bis 7 Schiffpfund Schwarzkupfer aufgesetzt.

So auffallend sich das Faluner Schwarzkupfer durch seinen reichen Kupfergehalt von dem unterscheidet, welches auf unseren Kupferwerken gewonnen zu werden pflegt; eben so sehr sind die zu Avesta fallenden Gahrschlacken, durch ihren geringen Gehalt an Kupfer von denen verschieden, die auf unseren Werken zu erfolgen pflegen. Ihr Ansehen ist von der Art, daß ich sie nicht für Gahrschlacken gehalten haben würde, wenn sie mir nicht als solche bezeichnet worden wären. Sie haben eine eisenschwarze Farbe, die nur schwach in das Kupferrothe sticht und laufen an der Oberfläche mit Stahlfarben an. Sie sind im Bruche uneben, mit einiger Anlage zum Strahligen und von schwachem Metallglanze. Sie werden, nachdem sie mit dem achten Theile Schwefelkies von Falun beschickt und damit in kleinen Gruben geröstet worden, über einen halbhohen Ofen mit dem Zusatze eines sehr armen Eisensteins von Norberg, zu Rohstein verschmolzen. Der Ofenschacht ist 4 Ellen hoch, hat oben ¾ Ellen im Gevier; ist unten ½ Elle breit und ¾ Elle lang. Die

Sool-geneigte Form liegt ungefähr 1—½ Elle höher als die Stichöffnung. Zwei Spitzbälge liegen vor. Der Heerd wird aus leichter Stübbe geschlagen. Man schmelzt mit geschlossener Brust, ohne vorderem Tiegel, ohne Nase, und läßt es oben helle gehen. Auf 1 Tonne Kohlen pflegen 2 Tröge geröstete Beschickung gesetzt zu werden. Den Eisenstein-Zusatz ermäßigt man nach dem Gange der Schmelzung. In 24 Stunden pflegt einmal abgestochen zu werden. Man gewinnt dabei ungefähr 7 bis 8 Schiffpfund Rohstein, den man in eine im Sande gemachte Vertiefung laufen läßt.

Der Rohstein wird wiederholt geröstet und dann über denselben Ofen, der zur Steinarbeit dient, auf Schwarzkupfer verschmolzen. Für diese Arbeit liegt die Form 13 bis 14 Zoll über der Stichöffnung. Auf 1 Tonne Kohlen setzt man 2 Tröge Rohstein. Nach dreimaligem Aufgeben, welches man einen Satz nennt, giebt man 1 Trog Schwefelkies von Falun auf und zur Bildung einer guten Schlacke, nach Gutdünken — gemeiniglich 1 Torg — großkörnigen, feldspathreichen Granit *). Zwei bis drei solcher Sätze gehen in einer Stunde nieder. Nach 36 Stunden pflegt einmal abgestochen zu werden, wobei 4 bis 6 Schiffpfund Schwarzkupfer erfolgen.

Mit

*) In dem fleischrothen Feldspath dieses großkörnigen, vermuthlich gangförmig in der Nähe von Uwestad brechenden Granits, entdeckte ich kleine, eingewachsene Körner von Gadolinit.

2. Mit der weiteren Verarbeitung eines Theils des Gahrkupfers, beschäfftigen sich mehrere Kupferhämmer. Diese sind ganz auf gewöhnliche Weise eingerichtet. Der Heerd zum Einschmelzen des Kupfers wird ebenfalls aus Birkenasche geschlagen; er wird aber kleiner und mit einer nur 15° stechenden Form vorgerichtet. Das Glühen des Kupfers geschieht bei offenem Kohlenfeuer. Als Gebläse wendet man zum Theil die Wilhelmische Blasmaschine, zum Theil aber auch noch gewöhnliche Spitzbälge an. Man rechnet im Durchschnitt einen Verbrauch von 13 bis 14 Tonnen Kohlen auf 1 Schiffpfund Hammerkupfer und 14 bis 22 Mark (Pfund) Abbrand.

Das zum Blech bestimmte Kupfer wird in Platten geschmiedet, welche einen Fuß im Gevier haben und ungefär 4 Linien stark sind. Nach vorhergegangenem Glühen, werden diese Platten ausgewalzt. Die Walzen, von denen zwei Paare in einer Werkstatt vorhanden sind, bestehen aus Roheisen und waren auf der Eisengießerei zu Stockholm gegossen. Sie sind 1½ Ellen lang und haben 20 Zoll im Durchmesser. Das Paar wiegt neu 38 Schiffpfund. Die Bewegunsmaschinerie ist so, daß jede Walze für sich durch ein achtfüßiges Wasserrad bewegt wird. Für jedes Walzenpaar ist ein doppelter Reverberir-Glühofen angelegt. Zwei Glühheerde liegen neben einander. Jeder derselben hat zur Seite einen Windofen und beide haben gemeinschaftlich eine Schlotte. Die ganze innere Breite jedes einzelnen

Glüh-

Gegend ziemlich bebauet; zwischen Säter und Hedemora ist dagegen mehr Fichtenwaldung. In der Gegend von Torsång vereinigt sich das Wasser der Dalelbe mit dem Ausfluße des Run-Sees; und gerade hier durchschneidet der Weg die Dalelbe. Wo anstehendes Gestein sichtbar war, bemerkte ich Gneus. Zwischen Dalsjö und Naglarby sah ich ein grobflasriges gneusartiges Gestein, mit vielem fleischrothen Feldspath, sehr sparsamen Quarzkörnern und wenigem dunkel lauchgrünen Chlorit, der Statt des Glimmers das Gemenge von Feldspath und Quarz unregelmäßig durchschlängelt. Das ausgezeichnete Ansehen dieser Gebirgsart wird noch vermehrt durch schmale, gangähnliche Adern pistaziengrünen Thallits, welche die Schlangenlinien des Chlorits schiefwinklich durchsetzen. Das Gestein hatte sein Streichen in der 8ten Stunde und ein nordöstliches Einfallen unter einem Winkel von 80°.

Zwischen Naglarby und Säter fährt der Weg zwischen tief durchrissenen Erdhügeln hindurch, an deren Wänden man erkennt, daß sie aus einer mächtigen, aufgeschwemmten Masse bestehen. Aus der lockeren Erdmasse ragten große Gneusblöcke hervor. Vermuthlich ist diese Aufschwemmung durch die benachbarte, in frühern Zeiten mehr sich ausbreitende Dalelbe bewirkt worden.

Ehe ich Säter erreichte, stellte sich mir links der berühmte, zweikuppige Bisberg dar, an welchem mehrere, reiche Eisensteinslager sich befinden. Leider war es schon spät am Tage, so daß ich ihn nicht be-

steigen konnte. Magneteisenstein ist die Hauptminer, welche in den Bispbergs-Gruben gewonnen wird. Vormals kam hier im Gemenge mit Magneteisenstein, Wasserblei vor, womit der unsterbliche Scheele zuerst seine berühmten Versuche über das Molybdän angestellt hat. *).

Am 18ten April Morgens früh von Hedemora nach Awestad. 1½ Meile. Die sich schlängelnde Dalelbe durchschnitt der Weg bei Grådö zum zweiten, bei Awestad zum dritten Male. An beiden Orten führten auf dem Strome festgefrorne, zu anderen Zeiten schwimmende Brücken hinüber. Diese Art von Brücken ist da von großem Nutzen, wo der Wasserstand im Strombette bedeutend abändert, und das Eis leicht gefärlich wird. Die aus starken Balken verbundene, auf dem Wasser floßartig schwimmende Brücke, ist an den beiden Ufern durch Steinkisten befestigt und mit geneigten Vorlagen so versehen, daß sie sich hebt und senkt so wie das Wasser steigt und fällt. Von Schiffbrücken unterscheiden sie sich daher wesentlich dadurch, daß ihr Gebälk unmittelbar auf dem Wasser, des Winters auf dem Eise ruhet. Ich habe solche Brücken in mehreren Gegenden Schwedens angetroffen, wo sie schon seit langen

*) Ich verdanke diese Notiz nebst einem Stücke jenes seltenen Gemenges, der Güte des Herrn Assessors Gahn zu Falun.

gen Zeiten im Gebrauch gewesen sind *). Begreiflicher Weise gewähren sie besondere Vortheile bei grösseren Flüssen, wo eine starke Ueberfahrt ist, und aus diesem Grunde und wegen starker Strömung Fähren weniger brauchbar sind, die Anlage und Unterhaltung von anderen Brücken aber schwierig und kostbar ist.

Åwestad, von welchem Orte bereits im 4ten Theile dieses Werkes die Rede war, ist merkwürdig wegen der bedeutenden Anstalt, in welcher sämmtliche zu Falun darsgestellte Schwarzkupfer gahr gemacht und zum Theil weiter verarbeitet werden. Das Werk gehört gegenwärtig der Bergwerks-Sozietät von Falun. Es wurde im Jahre 1636 von einem Holländer, Govert Silentz, angelegt und nachher abwechselnd auf Rechnung der Krone und auf Kosten des Falu-Bergslags betrieben. Zuletzt ist es, im Jahre 1777 von der Krone der Faluner Bergwerkssozietät, die es zuvor nur in Pacht hatte, käuflich überlassen worden. Das Werk brannte in der letzteren Zeit, nebst dem größten Theile der kleinen Stadt ab; war aber im Jahre 1807 völlig und zum Theil verbessert, wieder aufgebauet. Es hat in Hinsicht des großen Bedarfs an Triebwasser, eine günstige Lage, indem es an dem rechten

*) Vergl. eine Abhandlung über die schwimmenden Brücken und eine von dem berühmten Polhem daran angebrachte wesentliche Verbesserung, von Göran Wallerius, in den Abhandlungen d. Schwed. Akademie d. W. v. J. 1743. S. 12.

ten Ufer der Dalelbe gerade da erbauet ist, wo der Strom verschiedene Wasserfälle bildet. Oberhalb derselben hat man dem Flusse einen kleinen Theil seines Wassers geraubt, welches durch Gefluder fortgeleitet, gute Fälle für das umgehende Zeug bildet. Die Theile des Werkes bei denen man Kohlen gebraucht, sind da angelegt, wo das Ufer plötzlich ansteigt. Die Kohlenschoppen stehen auf der Anhöhe.

Der Inspektor des Werks, Herr Steenmark, hatte die Güte, mich auf demselben umher zu führen und mir auf mein Befragen den grösseren Theil der im Folgenden enthaltenen Notizen über den Betrieb des Werks zu ertheilen.

Zwei Gahrheerde und ein Flammenofen reichen bei der verminderten Kupferproduktion hin, um die Faluner Schwarzkupfer in Gahrkupfer zu verwandeln.

Das Schwarzkupfer wird von Falun in Barren angeliefert, welche über eine Elle lang, oben $\frac{3}{4}$, unten $\frac{1}{2}$ Elle breit und 6 Zoll stark sind. Durch solche grosse Stücke mag vielleicht der Transports der Schwarzkupfer etwas erleichtert werden; übrigens sind sie aber für den Prozeß des Gahrmachens offenbar sehr nachtheilig, indem dadurch das Einschmelzen aufgehalten und mehrere Gelegenheit zum Kupferverbrande dargeboten wird. Ungleich vortheilhafter ist es in diesen Hinsichten das Schwarzkupfer in Scheiben oder dünnen Stücken aufzusetzen.

Die Gahrheerde sind von bedeutender Grösse. Sie haben 3 Fuß 2 Zoll im oberen Durchmesser und

 sind

sind 1 Fuß tief *). Sie werden aus ausgelaugter Birkenasche geschlagen, welche man zur Bewirkung der Bindung und Festigkeit, mit Lehmwasser anmengt. Die Form hat 45 Grad Fall und ragt 6 Zoll weit in den Heerd. Die untere Fläche des Formmauls liegt mit der oberen Fläche des Heerdes in einer Ebne. Zwei gemeine Spitzbälge bilden das Gebläse.

Bei einem Gahren werden nicht weniger denn 6 bis 7 Schiffpfund Gahrkupfer ausgebracht. Man rechnet im Durchschnitt 2 Lispfund 8 Mark (Pfund) Abbrand auf das Schiffpfund, welches der Differenz zwischen dem Schwarzkupfer- und dem Gahrkupfergewichte gleichkommt. Der Kohlenverbrand soll 3 Tonnen auf das Schiffpfund betragen. Ein Gahren pflegt in sechs Stunden vollendet zu seyn. Das Gahrkupfer wird in dicke Scheiben gerissen. Die oberste Scheibe hat nicht die Güte der übrigen; der sogenannte König soll aber nicht nur nicht ein schlechteres, härteres Kupfer enthalten, wie solches bei unserem Gahrmachen auf kleinen Heerden oft der Fall ist, sondern sogar aus dem besten Kupfer bestehen. Die Ursache davon ist vielleicht in der größe-

*) So fand ich die Dimensionen; die in Rinman's Bergwerkslexikon angegebenen, weichen von denselben etwas ab. Nach Rinmans Zeit müssen aber überhaupt Veränderungen mit dem Gahrmachen zu Avestad vorgenommen seyn, da nach seiner Angabe sonst die Heerde aus einem Gemenge von Thon, Sand und Kohlenstübbe geschlagen wurden.

größeren Neigung der Form, in dem stärkeren Blasen und in der Bestandmasse des Heerdes zu suchen, welche überhaupt auf die Weichheit des Kupfers günstigen Einfluß haben soll. Uebrigens stehen die zu Awestad aus dem Falumer Schwarzkupfer producirten Gahrkupfer, die unter dem Nahmen der Falumer Kupfer in den Handel kommen, selbst in Schweden nicht in dem besten Rufe und werden z. B. zur Messingfabrikazion nicht gern angewandt, wozu man die weit besseren Garpenberger Kupfer lieber nimmt. Die Falumer Kupfer sind den Unterharzischen zu vergleichen, wiewohl jene doch im Ganzen besser als diese zu seyn pflegen. In dem Gehalte an fremdartigen Beimischungen, besonders an Eisen, Blei und Arsenik, liegt der Grund ihrer minderen Güte; und der letzte Grund für die Schwierigkeit sie reiner darzustellen, ist in der innigen natürlichen Verbindung verschiedenartiger Erze zu suchen, deren reine mechanische Scheidung überaus schwierig ist. Will man die aus solchen Erzgemengen darzustellenden Kupfer verbessern, so muß man zuerst damit anfangen, wo möglich die mechanische Trennung und Säuberung der verschiedenen Erze zu vervollkommnen, und dann suchen die verschiedenartigen, deren Produkte gegenseitig einander verschlechtern, in möglichst scharf getrennten Prozessen, chemisch aufzubereiten.

Die zu Falun bei den Silber- und Bleihüttenarbeiten gewonnenen, unreineren Schwarzkupfer werden zu Awestad nicht mit den übrigen auf kleinen Heerden, sondern nach vorher

her gegangenem Verblasen, in einem im Ganzen zweck-
mäßig konstruirten Flammenofen zu Gute gemacht. Die-
ser hat Aehnlichkeit mit den an anderen Orten z. B. am
Unterharze gebräuchlichen Spleißöfen; unterscheidet
sich aber dadurch, daß ihm nur ein ungetheilter Vor-
heerd vorliegt. Der innere flach vertiefte Heerd ist
oval. Sein längerer Durchmesser beträgt 3 Ellen, sein
kürzerer 2 Ellen 9 Zoll; seine größte Tiefe 4 bis 5
Zoll. Ueberspannt ist der Heerd mit einer in der Mit-
te zu öffnenden, gemauerten Kuppel, die zwar etwas
gedrückter als bei unseren älteren Spleißöfen, aber doch
noch zu hoch zu seyn scheint. Von der Mitte des Heer-
des aufgemessen, beträgt ihre Höhe 1 Elle 10 Zoll. An
der einen schmäleren Seite des Heerdes liegt der Wind-
ofen; an der entgegengesetzten ist eine in eine hohe
Schlotte führende Oeffnung. Die vordere breitere Sei-
te kann man sich in drei beinahe gleiche Theile getheilt
denken. Zwischen dem ersten und zweiten Theil liegt
der, durch eine vermittelst eines Dammes zu verschließende
Gosse, mit dem inneren Heerde verbundene, runde Vorheerd,
dessen innerer Durchmesser 1 Elle 15 Zoll beträgt und dessen
tiefster Punkt 15 Zoll unter dem tiefsten Punkte des inneren
Heerdes liegt. Zwischen dem zweiten und dritten Theile
liegt eine Schlacken- oder Gossenöffnung. An der hinteren
breiteren Seite des Heerdes, der zum Vorheerde führen-
den Gosse beinahe gegen über, ist die Formöffnung befind-
lich, durch welche das Gebläse einwirkt. Ueber dem
Vorheerde ist eine halbkonische Haube angebracht, wel-
che

che an der äusseren Wand in eine Schlotte mündet, die hinter derselben in die Höhe geführet ist. Beide Schlotten sind mit Kammern zur Auffangung der mechanisch oder chemisch verflüchtigten Theile versehen. — Bei dem Gahrmachen in diesem Ofen, um dessen Konstrukzion sich Herr Assessor Gahn zu Falun das Hauptverdienst erworben hat, werden ungefähr 6 bis 7 Schiffpfund Schwarzkupfer aufgesetzt.

So auffallend sich das Faluner Schwarzkupfer durch seinen reichen Kupfergehalt von dem unterscheidet, welches auf unseren Kupferwerken gewonnen zu werden pflegt, eben so sehr sind die zu Wwestra's fallenden Gahrschlacken, durch ihren geringen Gehalt an Kupfer von denen verschieden, die auf unseren Werken zu erfolgen pflegen. Ihr Ansehen ist von der Art, daß ich sie nicht für Gahrschlacken gehalten haben würde, wenn sie mir nicht als solche bezeichnet worden wären. Sie haben eine eisenschwarze Farbe, die nur schwach in das Kupferrothe sticht und laufen an der Oberfläche mit Stahlfarben an. Sie sind im Bruche uneben, mit einiger Anlage zum Strahligen und von schwachem Metallglanze. Sie werden, nachdem sie mit dem achten Theile Schwefelkies von Falun beschickt und damit in kleinen Gruben gerbstet worden, über einen halbhohen Ofen mit dem Zusatze eines sehr armen Eisensteins von Norberg, zu Rohstein verschmolzen. Der Ofenschacht ist 4 Ellen hoch, hat oben ¾ Ellen im Gevier; ist unten ½ Elle breit und ¾ Elle lang. Die

 stark

söhl- geneigte Form liegt ungefähr 1—½ Elle höher als die Stichöffnung. Zwei Spitzbälge liegen vor. Der Heerd wird aus leichter Stübbe geschlagen. Man schmelzt mit geschlossener Brust, ohne vorderem Tiegel, ohne Nase, und läßt es oben helle gehen. Auf 1 Tonne Kohlen pflegen 2 Tröge geröstete Beschickung geschüttet zu werden. Den Eisenstein-Zusatz ermäßigt man nach dem Gange der Schmelzung. In 24 Stunden pflegt einmal abgestochen zu werden. Man gewinnt dabei ungefähr 7 bis 8 Schiffpfund Rohstein, den man in eine im Sande gemachte Vertiefung laufen läßt.

Der Rohstein wird wiederholt geröstet und dann über denselben Ofen, der zur Steinarbeit dient, auf Schwarzkupfer verschmelzen. Für diese Arbeit liegt die Form 13 bis 14 Zoll über der Stichöffnung. Auf 1 Tonne Kohlen setzt man 2 Tröge Rohstein. Nach dreimaligem Aufgeben, welches man einen Satz nennt, giebt man 1 Trog Schwefelkies von Fahlun auf und zur Bildung einer guten Schlacke, nach Gutdünken — gemeiniglich 1 Trog — grobkörnigen, feldspathreichen Granit *). Zwei bis drei solcher Sätze gehen in einer Stunde nieder. Nach 36 Stunden pflegt einmal abgestochen zu werden, wobei 4 bis 6 Schiffpfund Schwarzkupfer erfolgen.

Mit

*) In dem fleischrothen Feldspath dieses grobkörnigen, vermuthlich gangförmig in der Nähe von Ewestad brechenden Granits, entdeckte ich kleine, eingewachsene Körner von Gadolinit.

Mit der weitern Verarbeitung eines Theils des Gahrkupfers, beschäfftigen sich mehrere Kupferhämmer. Diese sind ganz auf gewöhnliche Weise eingerichtet. Der Heerd zum Einschmelzen des Kupfers wird ebenfalls aus Birkenasche geschlagen; er wird aber kleiner und mit einer nur 15° stechenden Form vorgerichtet. Das Glühen des Kupfers geschieht bei offenem Kohlenfeuer. Als Gebläse wendet man zum Theil die Wilhelmische Blasmaschine, zum Theil aber auch noch gewöhnliche Spitzbälge an. Man rechnet im Durchschnitt einen Verbrauch von 13 bis 14 Tonnen Kohlen auf 1 Schiffpfund Hammerkupfer und 14 bis 22 Mark (Pfund) Abbrand.

Das zum Blech bestimmte Kupfer wird in Platten geschmiedet, welche einen Fuß im Gevier haben und ungefähr 4 Linien stark sind. Nach vorhergegangenem Glühen, werden diese Platten ausgewalzt. Die Walzen, von denen zwei Paare in einer Werkstatt vorhanden sind, bestehen aus Roheisen und waren auf der Eisengießerei zu Stockholm gegossen. Sie sind 1½ Ellen lang und haben 20 Zoll im Durchmesser. Das Paar wiegt neu 38 Schiffpfund. Die Bewegunsmaschinerie ist so, daß jede Walze für sich durch ein achtfüßiges Wasserrad bewegt wird. Für jedes Walzenpaar ist ein doppelter Reverberir-Glühofen angelegt. Zwei Glühheerde liegen neben einander. Jeder derselben hat zur Seite einen Windofen und beide haben gemeinschaftlich eine Schlatte. Die ganze innere Breite jedes einzelnen

Glüh-

Glühofens beträgt 7 Fuß 9 Zoll, wovon die innere Breite des Glühheerdes 5 Fuß 5 Zoll und die Breite des Windofens 2 Fuß 4 Zoll einnimmt. Die innere Länge der Oefen die zum Glühen des feinen Blechs bestimmt sind, ist 7 Fuß 9 Zoll; die anderen haben eine etwas geringere Länge oder Tiefe. Die inwendige Höhe der Seitenmauern mißt 1 Fuß 3 Zoll und die Spannung des Gewölbes 1 Fuß 9 Zoll. Die 2 Fuß 3 Zoll starke Mauer, wodurch beide neben einander liegende Glühöfen von einander geschieden sind, haben zwei Oeffnungen, wodurch sie mit einander in Verbindung stehen. Jeder Glühraum wird vorn durch eine eiserne Fallthür verschlossen.

Nach vorhergegangenem Glühen läßt man die Bleche verschiedene Male durch die Walzen gehen und zwar in schräger Richtung, um sie nach beiden Dimensionen zugleich auszudehnen. Die Platten welche in feineres Blech verwandelt werden sollen, zerschneidet man vermittelst einer Scheere, welche durch Kämme bewegt wird, die an der Welle des einen Wasserrades sich befinden, und walzt sie dann durch das zweite Walzenpaar dünner. Nach der verschiedenen Stärke faßt man mehrere Blechtafeln zusammen, um sie zugleich auswalzen zu lassen.

Bei jedem Walzenpaare sind vier Arbeiter thätig, worunter ein Meister sich befindet. Der Meister, welcher an der dem Glühofen zugekehrten Seite stehet, schiebt die Platten unter die Walzen; ein zweiter Ar-

beiter

beiter, der an der entgegengesetzten Seite steht, nimmt die durchgewalzten mittelst einer Zange in Empfang und reicht sie dem Meister wieder zu. Die beiden anderen Arbeiter besorgen das Anziehen der Schraubenmuttern, das Abkühlen der Walzen und das Wärmen der Platten. Nach 12 Stunden wechseln sie mit vier anderen Arbeitern ab. Da man während der Arbeit die Walzen beständig mit Wasser abkühlt, so ist das Oxydiren ihrer Oberfläche unvermeidlich, welches auf den schnelleren Abgang der Walzen, auf die Verminderung ihrer Glätte und dadurch auf die Verminderung der Glätte der Bleche sehr unvortheilhaft einwirkt. Durch ein Walzenpaar sollen in einer Woche 40 Schiffpfund Blech ausgewalzt werden. Der Kupferabbrand soll 14 bis 20 Mark (Pfund) pr. Schiffpfund betragen. Für den Holzverbrauch zum Glühen hatte man kein gewisses Prinzip. —

Auch die Schwedische Kupfermünze, die man gegenwärtig nicht gröber als zu ½ Schilling Banco ausmünzt *), wird zu Avestad fabrizirt. Das dazu bestimmte Blech wird durch die vorhin angegebene Wasserscheere zugeschnitten und dann der Münzwerkstatt überliefert. Hier bestehen die Hauptarbeiten in dem Dünnwalzen der Bleche, in dem Schneiden der

Zaine,

*) Die großen Schwedischen Kupferthaler werden bekanntlich seit langer Zeit nicht mehr geschlagen.

Zaine, in der Stückelung derselben und in dem Prägen.

Das Dünnwalzen der zerschnittenen Bleche geschieht vermittelst kleiner stabeiserner Walzen. Die Bewegungsmaschinerie ist dabei folgende. An der Welle des Wasserrades sitzt ein Stirnrad. Dieses greifft zu beiden Seiten in ein Getriebe. Die Welle desselben ist mit einem Zapfen der oberen Walze verbunden, und hat zugleich ein kleines, gezähntes Rad, welches in ein darunter befindliches greifft, dessen Welle die untere Walze bewegt.

Das Zerschneiden der Bleche zu Zainen geschieht auf einem mit Scheiben vorgerichteten Schneidwerke, welches in der Einrichtung mit denen übereinstimmt, die man bei dem Schneiden des Eisens in Schweden häufig anwendet. Das Werk hat oben drei, unten zwei Scheiben, die nach der verschiedenen Breite der Zaine eine verschiedene Stärke haben, und wodurch also der Blechstreifen in 5 Zaine zerschnitten wird. Die Scheiben werden durch zwei Wasserräder bewegt. An der Wasserradswelle, wodurch die unteren Scheiben bewegt werden, befindet sich zugleich ein Stirnrad, welches unten in ein Getriebe greifft, an welchem zu beiden Seiten ein Krummzapfen sitzt, wodurch zwei den Stückelungsmaschinen angehörige Zugstangen bewegt werden.

Vier Stückelungsmaschinen erhalten also auf die eben angegebne Weise durch ein Rad die nöthige Bewe-

Bewegung. In einem aus mehreren durch Riegel verbundenen Säulen bestehenden festen Gerüste, wird der an einer in Leitungen gehenden Stange sitzende Durchschnitt durch an dem Ende der Zugstange befindliche Zugarme, in horizontaler Richtung abwechselnd vorwärts gestoßen und wieder zurück gezogen. Die aus den vorgehaltenen Zainen durch den vorragenden, scharfen, stählernen Rand des Durchschnitts geschnittenen Platten; fallen durch einen ledernen, an der mit einer runden Oeffnung versehenen Platte, hinter welcher die Zaine vorgeschoben werden, befestigten Hals, in einen Kasten. Die Arbeit des Stückelns wird auf diese Weise außerordentlich schnell verrichtet. Durch eine Maschine sollen in 12 Stunden 1 bis $1\frac{1}{2}$ Schiffpfund Zaine gestückelt werden können.

Das Prägen der Kupfermünze geschah noch ganz nach alter Methode aus freier Hand, vermittelst einer Art von Klippwerk. Der untere Stempel sitzt fest, der obere hingegen an der Mitte eines beweglichen Hebelarms, durch welchen er aufgesetzt wird. Drei Personen sind bei der Arbeit beschäfftigt. Der eine legt die Platte unter den Stempel, ein zweiter drückt den Hebelarm nieder und ein dritter schlägt mit einem Hammer auf den oberen Stempel. —

Neben diesen Metallfabriken, in denen das Kupfer weiter verarbeitet wird, sind zu Avestad mehrere Eisenhämmer, bei denen man Walzen, Hämmer u. dergl. Theils für das Werk, Theils zum Verkauf verfertigt.

Das

Das ganze Werk beschäfftigt ungefär 200 Personen.

Eine viertel Meile von Awestad liegt das Messingwerk Bjursfors, welches ich leider, wegen Kürze der Zeit, nicht besuchen konnte.

Von Awestad nach Norberg in Westmanland, 3 Meilen. — Die herrschende Gebirgsart zwischen beiden Orten ist granitartiger Gneus. Ich fand am Wege einen solchen anstehend mit vorwaltendem, dunkel fleischrothem Feldspath, grauem Fettquarz und schwärzlich grünem Chlorit, der die Stelle des Glimmers vertritt.

In der an Eisensteinlagern sehr reichen Gegend von Norberg ist granitartiger Gneus ebenfalls als Hauptgebirgsart verbreitet, in welchem bedeutende Lagermassen von Glimmerschiefer vorkommen. Die wichtigsten Eisengruben liegen am Risberge, der sich ½ Meile nordöstlich von der Stadt sanft erhebt, und ein von Nordnordwest nach Südsüdost sich erstreckendes, flaches Thal, nordöstlich begränzt. Die Kil- und Måsgrube welche ich besuchte, bauen hier auf mächtigen, stockförmigen Lagern deren Hauptmasse ein Gemenge von Eisenglanz und Magneteisenstein ist, wobei im Ganzen der erstere das Uebergewicht hat. Das Lager der Kilgrube streicht hor. 12 — 1 und hat nur ein geringes Fallen gegen Morgen. Das Lager der Måsgrube hat ein sehr un-

ungleiches Streichen in den Stunden 8 bis 12 und ein etwas stärkeres Fallen gegen Abend. Der Eisenglanz zeigt sich in der blättrichen, blättrichkörnigen und schuppigen Abänderung und pflegt besonders in letzterer Gestalt innig mit Quarz gemengt zu seyn, oder mit Lagen von Quarz abzuwechseln. Der Magneteisenstein ist gemeiniglich körnig-blättrich. Diese Varietät ist mit dem blättrich-körnigen Eisenglanze oft so innig verbunden, daß sie sich dem Aeußern nach nicht wohl von einander unterscheiden lassen. Durch die Farbe des Pulvers und das Verhalten gegen den Magnet giebt es sich zu erkennen. Zuweilen kommt der Eisenstein mit lebhaften bunten Farben angelaufen vor. Unter den begleitenden Fossilien nimmt Quarz die erste Stelle ein, wodurch der Eisenstein besonders strengflüßig wird. Da wo der Quarz in reinen, derben Massen vorkommt, erscheint er oft als ausgezeichneter Milchquarz. In Druselöchern dieses Quarzes und auch in ihm eingeschlossen findet sich schlackiges Bergpech, zuweilen in vollkommnen Kugeln. In Druselöchern habe ich auch rhomboëdrische Kalkspathkrystalle gefunden. Ausserdem sind mir unter den Begleitern des Eisensteins Glimmer, Chlorit, Strahlstein, Malakolith und dichter Granat vorgekommen.

Den Malakolith sah ich in derben Massen von dunkel lauchgrüner Farbe, auf der Måsgrube. Auf der Kilgrube fand ich körnigen Magneteisenstein in

mannichfaltig geschlängelten, mit dichtem Granat abwechselnden Lagen. Dieser ist im Bruche uneben; hat dabei schaalige Absonderungen; eine schmutzig nelkenbraune Farbe; auf dem Bruche und den Absonderungen wachsartigen Schimmer und ist nur an den Kanten schwach durchscheinend. Vor dem Löthrohre schmilzt er für sich leicht und ruhig zum schwarzbraunen, dem Magnete folgsamen Email. Nach Herrn Hisingers Angabe kommt dieser Granat auch auf der Håstbäcks-Grube vor.

Auf der Mäsgrube bemerkte ich einen sogenannten Trappgang der das Eisensteinlager durchsetzt. Er besteht aus einem dichten, festen Gestein von dunkel lauchgrüner oder grünlich schwarzer Farbe, welches im Bruche uneben, in das Feinsplittriche übergehend, matt und undurchsichtig ist.

In einiger Entfernung von den Gruben, ½ Meile von Norberg, befindet sich im Gneuse ein mächtiges Lager von Marmor, in welchem ein Bruch angelegt ist, um den Stein zum Zuschlag für die benachbarten Eisenhütten zu gewinnen. Das Lager streicht hier hor. 8. und fällt 60° bis 70° gegen Nordost. Der Marmor ist fein-schuppig-körnig, dem Splittrichen hie und wieder schon genähert, von einer graulich-gelblich oder grünlich-weissen Farbe und Theils nur an den Kanten, Theils auch in dickeren Stücken durchscheinend. Seine Schichten haben eine Stärke von ½ Zoll bis zu einem Fuß. Sie sind durch Absonderungen von gleicher

Aus-

Ausgezeichnet in rhomboedrische Stücke weiter abgetheilt, deren Winkel mit denen des Kalkspath-Blätterdurchganges im Ganzen nahe übereinkommen. Ueberall nimmt man zarte Chloritschuppen wahr, die Theils in der Richtung der Hauptabsonderung dem Marmor eingemengt sind, Theils auf seinen Absonderungsflächen vorkommen. Außerdem finden sich aber auch häufigst stärkere Absonderungsschaalen von dunkellauchgrünem schiefrigem Chlorit, welche in den Stunden 3 bis 7 zu streichen und ungefähr unter Winkeln von 60° bis 70° gegen Norden geneigt zu seyn pflegen. Gänge von Eisenspath, oft kaum meßbar, oft aber auch einige Zoll stark und gemeiniglich in den Marmor innerlich sich verflößt, durchschwärmen ihn in verschiedenen Richtungen. Auch ringförmige Adern bildet der Eisenspath zuweilen, so wie er auch häufigst eingesprengt und durch die Masse des Marmors fein vertheilt ist. Gewöhnlich befindet er sich im Zustande der Zersetzung und zeigt sich von brauner Farbe. Da, wo er mit der Marmormasse innig verbunden ist, erhält solche durch ihn eine bräunliche oder gelbliche Färbung. Theils im Innern der Masse, Theils auf den Absonderungen kommt glasartiger und asbestartiger Grammatit vor; jene Varietät in kleinen, unvollkommenen, geschobenen vierseitig prismatischen, berggrünen, durchscheinenden, glasartig glänzenden Krystallen; die letztern in zartfasrigen

seiden-

seidenartig glänzenden Theilen von berggrüner oder grünlichgrauer Farbe.

In weiterer Fortsetzung nimmt das Marmorlager den Magneteisenstein auf. Dieser häuft sich darin so an, daß der Marmor beinahe ganz verdrängt wird. Man gewinnt den kalkigen Magneteisenstein in einer besondern Grube und setzt ihn als sogenannten Flußstein bei dem Verschmelzen des strengflüssigen kieseligen Eisensteins zu.

In Norbergs Bergrevier liegen 29 Hohöfen, deren jährliche Produkzion ungefär 20,000 Schiffpfund Roheisen beträgt. Ich besuchte den in geringer Entfernung von der Stadt liegenden N o r a w s i [illegible] Hohofen, der einem Grafen P o s s e gehört. Der Schacht dieses Hohofens ist 15 Ellen hoch. Die zwischen 4 und 5 Ellen über dem Bodenstein liegende größte Weite desselben mißt 3 Ellen. Die Gicht hat [illegible] Elle im Durchmesser. Das Gestell ist [illegible] Ellen lang, und 20 Zoll breit. Die Form tritt 16½ Zoll über dem Boden und 11 Zoll von der Tümpellinie ein und hat eine schwache Neigung. Sie ist im Maule 5 Zoll breit und 2 Zoll hoch. Der Wallstein ist 12 Zoll hoch. Der Tümpel liegt 20 Zoll über dem Boden. Die Gestellsteine bestehen aus Glimmerschiefer, der in der Nähe der Hütte bricht. Es lagen zwei pyramidale Bälge vor, deren Düsen 2 Zoll im Durchmesser hatten.

Der Eisenstein wird vor dem Aufgeben geröstet, in Gruben von 18 Ellen Länge, 9 Ellen Breite und [illegible] Ellen

Ellen Tiefe. Das Röstholz wird 3 Ellen hoch eingelegt, worauf 900 Last Eisenstein, auf gewöhnliche Weise mit Kohlen geschichtet, gestürzt werden.

Auf eine Kohlengicht von 12 Tonnen wurden 18 Schaufeln gerösteter Eisenstein von vorbeschriebener Beschaffenheit, 4 Schaufeln kalkhaltigen Eisenstein und 3 Schaufeln Marmor gesetzt. 16 solcher Gichten faßte der Schacht und nach der 7ten bis 8ten Gicht wurde abgestochen, welches in 24 Stunden zwei bis drei Mal geschah. Bei jedem Laufenlassen erfolgten 7 bis 8 Schiffpfund. Der Ofen war bereits 8 Wochen im Gange und gab in der Woche 100 Schiffpfund. Die Schlacke war zähe, rein geflossen und eisenarm. Die Hauptmasse derselben war vollkommen glasig, von blaß meergrüner Farbe, an den Kanten durchscheinend. Mit ihr kamen Lagen einer steinartigen, perlgrauen Schlacke vor, welche deutliche Anlagen zur aus einander laufend strahligen Textur zeigte; im Bruche wachsartig schimmernd, und fast ganz undurchsichtig war. —

Nur 25 bis 26 Wochen vom Jahre pflegt der Ransjö-Hohofen im Betriebe zu seyn.

Ich folgte einer Einladung des Herrn Bruckspatrons Hisinger, und reiste am 19ten April über Flyten nach Skinskatteberg (Skinsberg) 4 Meilen von Norberg. Auf dem Wege, grobkörniger Granit, mit vorwaltendem, blaß fleischrothem und röth-

In dem Herrn Bruckspatron H[illegible], der mich in seiner kleinen, aber angenehmen Wohnung mit gastfreundschaftlichster Güte aufnahm, lernte ich einen gebildeten Hüttenmann kennen, der seine Erfahrungen auf Reisen durch Deutschland und Frankreich bereichert hatte *). Er hatte die Gewogenheit mir manche schätzbare Belehrungen zu ertheilen und mich am anderen Morgen zum Gammelbo (Gammalbo) Hohofen zu begleiten, wo Eisenstein vom Grängesberg und von der in der Nachbarschaft liegenden Strass-Grube, mit reinem Zuschlage von Marmor verschmolzen wird. Hier sah ich zuerst die Anwendung eines reinen, splittrichen, grauen, in Platten brechenden Uebergangskalksteins, als Gestellstein. Dieser Gebrauch war mir zwar schon aus Garney's Abhandlung über die Schwedische Hohöfnerei bekannt **); aber ich konnte dennoch anfangs meinen Augen nicht trauen, als man mir eine bereits gebrauchte, aus einem alten Gestell gebrochene Kalksteinplatte zeigte, deren Masse dasselbe Ansehen hatte, wie die des noch nicht gebrauchten Steins und welche ebensowohl wie diese mit Säure brauste. Ein solcher dichter Kalkstein eignet sich ganz [illegible] vor-

*) Er ist der Verfasser einer guten Beschreibung des Eisenwerkes zu Horzowitz in Böhmen im fünften Hefte der Samlingar i Bergsvettenskapen. S. 32.

**) Garney's Abhandlung vom Bau und Betrieb der Hohöfen in Schweden. Uebers. v. Blumhof. II. S. 339.

vorzüglich zum Gestellstein. Er leidet in einem weit geringeren Grade durch die, von dem Gestelle aufgenommene Masse, als gemeinigl. Gesteine die man sonst dazu anzuwenden pflegt und denen man eine grössere Haltbarkeit als einem Kalkstein zutrauen sollte. Dieser verliert aber nicht einmal etwas von seinem Kohlensäuregehalte, wenn er der Hohofenglut unter Berührung der grossen Masse von geschmolzenem Eisen und Schlacke ausgesetzt ist. Die Hohöfner, mit denen ich über die Anwendung dieses Gestellsteins redete, versicherten mich, daß er im Anfange des Hohofenprozesses erweiche; daß seine Konsistenz in diesem Zeitpunkte etwa wie die des Schnees sey und daß sie sich dann wohl hüthen müßten, ihn mit dem Spette nicht zu beschädigen. Nachher erhärte er aber wieder und verändere sich dann nicht weiter. Wie höchst merkwürdig sind diese Erfahrungen und wie schön reihen sie sich an diejenigen, welche durch die wichtigen Versuche von James Hall und einigen Anderen, über das Verhalten verschiedener Steinarten in starker Hitze, unter Abschluß der Luft und grossem Drucke, bereits erlangt sind. Wir sehen daraus, wie ganz verschieden die Hitze auf Körper wirken kann, wenn diese unter verschiedenen Umständen derselben ausgesetzt werden; welches nicht nur in technischen Beziehungen, sondern besonders auch in geologischer Hinsicht von grossem Interesse seyn muß. Jene Erfahrung, daß der als Gestellstein angewandte Kalkstein seine Kohlensäure in der Hitze nicht verliert, reicht z. B. schon hin,

merschiefers zeigt hie und da, wie es scheint auf Veranlassung innig beigemengten Amiants, eine Anlage zur fasrigen Textur.

Das Erzgemenge besteht der Hauptmasse nach aus gemeinem Kupferkies, Schwefelkies und Magnetkies, der mir sowohl als gemeiner, wie auch als blättricher vorgekommen ist. Seltner zeigen sich bunter Kupferkies und braune Zinkblende. Der Kupferkies ist nicht in vorwaltender Menge vorhanden. Den Durchschnittsgehalt der Erze an Kupfer gab man mir zu 3 pCt. an. In dem Gemenge mit den Erzen kommen besonders vor:

Quarz, als gemeiner und als Fettquarz, oft körnig oder auch geradschaalig abgesondert, von graulich- gelblich- bräunlich-weißen Farben.

Glimmer in den zuvor angegebenen Farben.

Gemeine Hornblende, von schwarzgrüner Farbe.

Malakolith, von dunkel lauchgrüner, in das schwarzgrüne übergehender Farbe.

Flußspath, gemeiniglich körnig oder schaalig abgesondert, von weißer, grauer, violblauer Farbe.

Die Erzlager werden durchsetzt und zum Theil abgeschnitten, von mehreren, mit unter mächtigen Gängen eines granitartigen Gemenges von fleischrothem, oder weißem Feldspath, Milchquarz und silberfarbnem Glimmer. Das Verhältniß unter diesen Gemengtheilen ist sehr verschieden. Bald ist ein Gleichgewicht derunter

ter vorhanden; bald hat der Feldspath, bald haben aber auch Feldspath und Quarz, oder Quarz und Glimmer die Oberhand. Der Glimmer ist besonders ausgezeichnet und findet sich wohl auskrystallisirt. In dieser Gangmasse habe ich hin und wieder kleine eingewachsene Theile von blauem Flußspath gefunden.

Die Gruben von Nya-Kopparberg, die im Jahre 1624 aufgenommen wurden, stehen gegenwärtig nur in einem schwachen Betriebe. Die Kupferproduction ist in diesem Bergreviere, welches 12 Kupferhütten nebst 1 Gahrhütte besitzt und dessen Gewerkschaft aus 26 Pat oder 104 Pferdeparter besteht, nie sehr groß gewesen im Vergleich mit der von Falun, indem sie nie höher als auf 150 Schiffpfund im Jahre gestiegen seyn soll. Zur Zeit meines Dortseyns war sie aber zu 40 Schiffpfund herabgesunken. Die in der Nähe der Kirche im Thale gelegene Hütte, welche ich besuchte, hatte noch die älteste Einrichtung und zeigte Nichts der Aufzeichnung werthes.

---

12. Am 23ten April über Hjulsjö, Nykorp, Hellefors, Saxån, Denshytta nach Philipstad in Wermeland.

Von Nya-Kopparberg an wird die Gegend gebirgiger und dieses nimmt zu, je mehr man sich der Provinz Wermeland nähert. Waldung überall; daher auch seltnere Menschenniederlassungen. Anfangs zeigte

zeigte sich ein grobkörniger Granit, dem von Ramsbytta ähnlich, aus vielem weißen oder fleischrothen Feldspath, graulichweißem Quarz und silberfarbnem Glimmer zusammengesetzt. Aber ungefär $1\frac{1}{2}$ Meilen von Nya Kopparberg in einem engen Thale, sah ich Statt dessen senkrechte Felsen eines unregelmäßig zerklüfteten, grünsteinartigen Syenites. Er besteht aus einem kleinkörnigen Gemenge von rabenschwarzer Hornblende und Theils fleischrothem, Theils grünlichweißem Feldspath, zu ziemlich gleichen Theilen. Der Feldspath gehet zum Theil in dichten Feldstein über, wodurch die Gebirgsart dem Grünstein sich nähert. Weiter hin zieht sich die Hornblende allmälig aus dem Gestein zurück; der Feldspath gehet vollkommen in dichten Feldstein von licht fleischrother oder weißer Farbe über und Körner von Milchquarz und zarte Glimmerschuppen mengen sich ein. Diese Gemengtheile, unter denen der dichte Feldstein bei Weitem die Oberhand hat und in welchem der Glimmer kaum im Stande ist, eine unvollkommne Schieferung zu bewirken, treten mit einander in innigere Verbindung, und so bildet sich endlich ein vollkommner Weißstein aus, der bei der Kirche von Hjulsjö in Felsenmassen ansteht und hier zum ersten Male in Schweden ausgezeichnet sich mir darstellte. Die fremdartigen Einmengungen welche in dem Weißstein von Sachsen, von Mähren, vorzukommen pflegen, u. A. den Granat, wurden hier vergebens darin von mir gesucht; aber der allgemeine

wesent-

wesentliche Charakter der Gebirgsart, stellte sich dem ungeachtet unzweideutig dar.

Ob der Weißstein in der Gegend von Hjulsjö in bedeutender Verbreitung vorkomme, kann ich nicht angeben. Zwischen Hjulsjö und Nytorp ist das Gestein durch Vegetazion ganz verdeckt und erst zwischen Nytorp und Hellefors, ungefähr $1\frac{1}{2}$ Meile westlich von jenem Vorkommen des Weißsteins, traf ich wieder anstehenden Fels. Nun zeigte sich aber eine ganz verschiedene, in Schweden nicht weniger überraschende Gebirgsart: Urthonschiefer. Auf meinen frühern Zügen durch Norwegen und Schweden hatte ich mich nach dieser Gebirgsart bis dahin vergebens umgesehen. An einem See, über dessen Eis ich zwischen Nytorp und Hellefors fuhr und dann zumal in der Nähe der Kirche von Hellefors, bei der Brücke, welche über den Svartelf führt, stellte sich mir der Thonschiefer vollkommen charakterisirt dar und schon sein Verhalten im Kleinen sagte es mit Bestimmtheit, was auch die weiteren Beobachtungen bestätigten, daß er dem Urgebirge angehören müsse. Er hat eine schiefergraue Farbe, die eines Seits in die graulichschwarze, anderer Seits in die schimmelgraue sich verläuft. Er ist vollkommen, Theils gerade, Theils wellenförmig schiefrig und auf den Absonderungsflächen stark seidenartig schimmernd. In der lichteren Abänderung zeigt er eine Hinneigung zum Talkschiefer. Er streicht von

Nor-

Norden nach Süden und fällt zu Hellefors unter einem Winkel von 60 Grad gegen Abend ein.

Die Gegend von Hellefors ist nicht allein wegen des Vorkommens dieser in Schweden so seltnen Gebirgsart, sondern auch wegen einer Bleiglanzlagerstätte merkwürdig, die sich eine Meile nördlich von der Kirche in einem Gebirgsrücken befindet, der sich von Norden nach Süden erstreckt; westlich gegen den Svartelf, östlich mit grösserer Steilheit gegen den Wasserzug von zwei langen, mit einander verbundenen Seen, dem Norr- und Söder-Elg abstürzt. Dieser Gebirgsrücken, den ich, wegen des überall verbreiteten Schnees leider nicht untersuchen konnte, dürfte, nach seiner Lage zu urtheilen, in Hinsicht seiner Hauptmasse auch aus Thonschiefer bestehen. Die Erze brechen mit dichtem Feldstein oder einem Gemenge von diesem und Quarz, (Hälleflinta) von verschiedenen Farben. Auch Glimmerschiefer soll nach Hisinger in der Nähe der Erzlagerstätte vorkommen. Vordem wurde aus dem Bleiglanze jener Lagerstätte Blei und Silber gewonnen. Im Jahre 1807 waren aber die Gruben beinahe ganz eingestellt.

Der Svartelf hat sich seinen Weg im Thonschiefer gebahnt und vielleicht hat die Farbe seines Bettes, seinen Nahmen veranlaßt. Westlich von ihm erhebt sich ein gegen Osten ziemlich steil abstürzender, von Süden nach Norden sich erstreckender Bergrücken, an dessen östlichem Fuße ich mehrere Granitmas-

sen

fen fand, welche dem Thonschiefer untergeordneten Lagern anzugehören schienen. Ich reiste in westlicher Richtung weiter und fuhr eine Zeit lang auf dem Eise vom See Saxån, durch welchen der Quer nach die Gränze von Westmanland und Wermeland läuft. Hier kam ich neben mehreren, felsigen Inseln vorüber, an denen ich den Uebergang vom Thonschiefer in den Glimmerschiefer beobachten konnte. Westlich von diesen Stellen kam reiner Thonschiefer nicht wieder vor. Die Breitenausdehnung dieser Gebirgsart mag daher ungefähr zwischen 1 und 1½ Meilen betragen. Dem Streichen nach verbreitet sie sich ein Paar Meilen südlich von Hellefors über die Gegend von Grythytta hinaus, wo ich später Gelegenheit hatte sie zu beobachten. Von Saxån nach Onshyttan, welche Orte eine Meile weit von einander liegen und durch den See Yngen getrennt sind, hält das Uebergangsgestein noch an. Es hat ein düsteres, schwarzgraues Ansehen. Kaum lassen sich die zarten Glimmer- oder Talkschuppen erkennen, die mit Quarz innig gemengt sind. Die Absonderung ist unvollkommen schiefrig, und auch nicht ganz deutlich zeigt sich ein langsplittricher Bruch. Von dem starken Schimmer des Thonschiefers ist nur noch eine schwache Spur übrig. Außer dem innig in die ganze Masse verflößten Quarz, kommen in dem Gestein einzelne, ausgesonderte QuarzpartHieen vor, die aber auch dieses Fossil selten ganz rein enthalten. Diese ausgesonderten Theile haben die Gestalt kleiner, langgezogener ellip-

ellipsoidischer Nieren, die bei genauer Betrachtung unvollkommen ausgebildete sechsseitige, an beiden Enden sechsflächig zugespitzte Säulen sind. Sie liegen so, daß ihre Achse der schiefrigen Absonderung des Gesteins parallel ist. Ihr Bruch ist eben, zuweilen splittrig und wachsartig schimmernd. Sie haben gemeiniglich eine graulich-schwarze Farbe und bilden in dem Gestein dem Querbruche nach, regulär sechsseitige, dem Längenbruche nach elliptische, dunkle Flecke. An der Außenfläche der Felsen, die aus diesem Gestein bestehen, zeigen sie sich in vorragenden Knoten, indem sie der Verwitterung länger trotzen als die übrige Masse *). Außerdem kommt häufig Schwefelkies eingesprengt vor, der gemeiniglich zersetzt ist und das Gestein in einzelnen Flecken im Innern und an der Außenfläche rostbraun färbt.

Von Onshytta nach Philipstad ¾ Meile. Das zerstückte Gebirge besteht anfangs noch aus der eben beschriebenen Gebirgsart. Aber an dem letzten gegen das Thal von Philipstad abfallenden Rücken kömmt ein granitartiger Gneus zum Vorschein, der aus graulich und gelblichweißem Feldspath in großen Partheien, wenigem graulich weißen Quarz und schwarzem Glimmer gemengt ist, der in zusammengehäuften klei-

nen

*) Diese sonderbaren Quarznieren in einem Gestein, welches zwischen Thon- und Glimmerschiefer das Mittel hält, hält, fand ich zuerst in einzelnen Geschieben zwischen Nya-Kopparberg und Hiulsjö.

nen Schuppen die Masse des Gesteins unregelmäßig durchwebt und hie und da kleine Theile von grünlich schwarzer Hornblende einhüllt.

Aus den hier mitgetheilten Beobachtungen über die Folge der verschiedenen Gebirgsarten scheint sich zu ergeben, daß Gneus, Glimmerschiefer und Thonschiefer in der Ordnung an einander gelagert sind, die man unter diesen Urgebirgsarten anzunehmen gewohnt ist. Wenn man aber die ganze Folge der Gebirgsarten beachtet, die auf der Reise durch Westmanland gegen Wermeland in der Hauptrichtung von Morgen nach Abend durchschnitten wurden, und damit die in anderen Gegenden von Schweden über die gegenseitigen Verhältnisse der Urgebirgsarten angestellten Beobachtungen vergleicht; wenn man an den so oft wiederholten Wechsel von Gneus, Granit, Glimmerschiefer, Syenit, Grünstein und anderen krystallinischen Gebirgsarten denkt und das sehr abweichende Fallen ihrer Schichten, den Mangel irgend einer bestimmten Folge nach abnehmendem Niveau berücksichtigt; so muß man, wie ich glaube, genöthigt werden, zu einer anderen, bereits im dritten Theile dieses Werks *) angedeuteten und an einem anderen Orte weiter darzulegenden Ansicht über das gegenseitige Verhältniß der verschiedenen Gebirgsarten im sogenannten Ur- oder Grundgebir-

*) Seite 17—19.

gebirge sich zu wenden, die auch nach den von mir in anderen Gegenden gesammelten, vielfachen Beobachtungen, ungleich mehr der Natur angemessen zu seyn scheint, als die bisher allgemein verbreitete Annahme einer bestimmten Aufeinanderfolge verschiedener, in Hinsicht des relativen Alters wesentlich von einander gesonderter Urgebirgsformazionen. Nach jener Ansicht würde der Thonschiefer von Hellefors und Grythytta, der im Verhältniß zur übrigen umgebenden Grundgebirgsmasse von so geringer Bedeutung ist, nur als eine partielle, vielleicht stockförmige Einlagerung in der besonders aus Gneus- Granit- und Glimmerschiefer zusammengesetzten Hauptmasse anzusehen seyn und sich nach größerem Maaßstabe gegen diese gerade so verhalten, wie sich jede beschränkte Einlagerung zu einer umgebenden Gebirgslagermasse verhält.

Die Bergstadt Philipstad liegt in einem flachen, von Nordwest nach Südost sich erstreckenden Thale, an einem Wasser, welches die Verbindung zwischen dem Ler-See und dem Daglösen knüpft *). Sie selbst besitzt keine besondere Merkwürdigkeiten; aber die umliegende Gegend ist mit Recht berühmt wegen ihrer

Eisen-

*) Eine genaue, von N. G. Werming zusammengetragene Charte der Umgegend von Philipstad ist im Jahre 1810 erschienen.

Eisenbergwerke, die zu den bedeutendsten in Schweden gehören. Die Eisenstein führenden Lager sind von einer solchen Ergiebigkeit, daß sie zum Theil schon über 300 Jahr lang Ausbeute gegeben haben und noch immer den reichsten und besten Eisenstein liefern. Sie begründen hauptsächlich die große Eisenproduktzion und den bedeutenden Eisenverkehr, wodurch Wermeland vor anderen Schwedischen Provinzen sich besonders auszeichnet. Wo die Natur ausgezeichnet viel gethan hat, bleibt nicht selten die menschliche Kunst zurück. So ist es bisher im Allgemeinen in Wermeland gewesen. Die Mächtigkeit und Ergiebigkeit der Lager fordert nicht zu besonders künstlichen Bergmännischen Anlagen auf; und die leichte Schmelz- und Reduzirbarkeit der Minern, die Theils durch die Beschaffenheit des Eisensteins an sich, Theils durch sehr vortheilhafte fremdartige Beimengungen bewirkt wird, stellt ihrer Zugutemachung keine besondere Schwierigkeiten entgegen, wodurch man genöthigt werden könnte, auf eine größere Vervollkommnung der dazu dienenden Mittel zu sinnen. Zu diesen Umständen hat sich denn auch die Verfassung gesellt, um bei den metallurgischen Werken Wermelands die Kunst länger in ihrer Wiege zurück zu halten, wie in manchen anderen Gegenden Schwedens, indem die Hütten zum Theil in den Händen ungebildeter Landleute sich befinden, von denen ein rationeller Betrieb nicht erwartet werden kann. Da die metallurgische Kunst in der Gegend von Philipstad so wenig Ausgezeichnetes dar-

bietet; so habe ich die sehr kurze Zeit meines dortigen Aufenthaltes, der durch verschiedene Umstände auch in anderen Hinsichten nicht begünstigt wurde, nur dazu benutzt, um die Naturmerkwürdigkeiten der dortigen Eisensteinslager an Ort und Stelle kennen zu lernen.

Die größten Niederlagen von Eisenstein befinden sich in der Gegend von Philipstad an drei Punkten. Eine Hauptverbreitung von Eisensteinslagern ist nordwärts von der Stadt in einer Entfernung von 1 bis 1¼ Meile. Sie begreift die Lager der Age- Nordmarks- und Tabergs-Gruben. Die zweite Hauptablagerung ist mehr zusammengedrängt an dem nordwestlichen Ende des Yngen-Sees unweit Onshytta (Yngshytta). Die dritte ist zu Långbanshytta am See Långban, 1¼ Meile nördlich von Onshytta.

In der Nähe der Stadt, an dem Ausflusse des Ler-Sees, liegt der Storbro-Hohofen. Hier fand ich einen ausgezeichnet schönen granitartigen, sehr grobflasrigen Gneus anstehend. Dunkel fleischrother Feldspath bildet darin die Hauptmasse; körniger graulich weißer Quarz ist sehr untergeordnet, und schwarzer, kleinschuppiger Glimmer durchschlängelt das Ganze in unregelmäßigen und wenig zusammenhängenden, bald sehr sich erweiternden, bald sich zusammenziehenden Adern.

Der Weg zu den nördlichen Eisengruben führt an der Ostseite des Sees am westlichen Einhange des zum Theil bewaldeten Bergzuges fort, der das flache Thal östlich begränzt. Zuerst gelangt man zu den Agegruben,

ben, die ungefär, eine Meile von Phillipstad entfernt liegen. Die Hauptgebirgsmasse ist noch die nehmliche, wie in der Nähe der Stadt. In der Nähe des Eisensteinslagers häuft sich aber wie solches so oft vorkommt, der Glimmer mehr an, so daß die Gebirgsart dem Glimmerschiefer sich nähert. Außerdem nimmt es gemeine Hornblende in Menge auf. Der Feldspath weicht doch aber nicht ganz zurück. Zum Theil geht er in dichten Feldstein über, der in verschiedenen Farben die Hauptmasse durchlängt. In dem dunkel grünem, an Hornblende reichen Gestein, bildet er zuweilen dunkel fleischrothe Adern. Das Eisensteinslager streicht von Nordwest nach Südost. Seine Hauptmasse besteht aus körnigem Magneteisenstein. Mit diesem zusammen bricht vorzüglich gemeine Hornblende, die zuweilen in groß blättrich körnigen Parthieen, von ausgezeichneten Blätterdurchgängen und grünlich schwarzer Farbe mit dem Eisenst. verwachsen ist. Mit der Hornblende gemengt zeigt sich hie und da pistaziengrüner Thallit. Außerdem kömmt mit der Lagermasse zuweilen in großen Parthieen verwachsen vor: Quarz und Feldspath. Unter den Abänderungen des ersteren zeichnen sich besonders körniger Milch= und Rosenquarz aus, letzterer von einer blassen, mit Grau gemischten Rosenfarbe. In ihm eingewachsen fand ich derbe Massen schwärzlich grünen Malakoliths, mit den für diese Formazion des Pentaklasits so ausgezeichneten Blätterdurchgängen. Die Mannigfaltigkeit der verschiedenen

Fossilien wird noch vermehrt durch Gänge von verschiedener Mächtigkeit, welche die Lagermasse durchsetzen. Diese führen vornehmlich Kalkspath von grünlich weißer Farbe; außerdem auch berggrünen Amiant und verschiedene andere Körper. In dem Kalkspath eingewachsen fand ich Krystalle von Thallit. Ich bemerkte vornehmlich das irregulär sechsseitige, an den Enden zugeschärfte Prisma. Die den Kalkspath nach den verschiedensten Richtungen durchspießenden Krystalle sind besonders ausgezeichnet durch die Spiegelglätte ihrer Flächen, durch Halbdurchsichtigkeit und eine schöne pistaziengrüne Farbe. Von dem Amiant werden zuweilen kleine Quarzkrystalle in sechsseitigen, an den Enden sechsflächig zugespitzten Säulen eingehüllt, die in der Mitte berggrün, an den zum Theil nicht rein ausgebildeten Enden hingegen weiß sind. In Drusenhöhlen kommen Malakolith und Braunspath zuweilen auskrystallisirt vor. Die Krystalle des ersteren — schiefe und geschobene vierseitige, an den Seiten schwach abgestumpfte Prismen, sind undurchsichtig und von grünlich schwarzer Farbe. Die Braunspath-Rhomboedern sind blaß fleischroth. —

Der vorhin bezeichnete Weg führt in der nehmlichen Hauptrichtung weiter zu den Nordmarks-Gruben, die 1½ Meilen von Philipstad, an dem westlichen Einhange der erwähnten, von Norden nach Süden sich fortziehenden Bergerstreckung liegen, an welcher der in derselben Richtung streichende granitartige Gneus

fortsetzt.

fortsetzt. Das stockförmige Eisensteinslager, worauf die Nordmarks-Gruben bauen, hat eine sehr große, an 180 Klafter betragende Längserstreckung, bei einer abweichenden, bald sich erweiternden, bald sich wieder zusammenziehenden Mächtigkeit von 1 bis etwa 8 Klafter. Das Lager fällt gemeiniglich gegen Westen; hin und wieder ist es aber auch aufgerichtet *). Das Nebengestein in der Nähe des Lagers, so wie die Massen welche Bergkeile innerhalb des Lagers selbst bilden, sind Gemenge von Quarz, Glimmer und Hornblende. Diese nimmt oft sehr die Oberhand. Außerdem zeigt sich auch gemeiner Chlorit von dunkellauchgrüner Farbe.

Der Magneteisenstein des Lagers hat eine licht eisenschwarze, dem Stahlgrauen genäherte Farbe **).

Dabei

*) Vergl. Hisingers Samling till en Mineralogisk Geografi öfver Sverige. p. 174.

**) Die verschiedenen Farben-Abänderungen des Magneteisensteins dürften eine größere Beachtung verdienen, als ihnen bisher gewidmet ist. Oft hängen sie zwar offenbar mit dem verschiedenen Aggregatzustande zusammen; zuweilen scheinen sie doch aber auch davon nicht allein abhängig zu seyn. Ist der Magneteisenstein wirklich, wie Berzelius darzuthun gesucht hat, eine Verbindung von Eisenoxydul und Eisenoxyd, so frägt es sich: ob beide immer in gleichem Verhältnisse vereinigt sind? Sollte dieses nicht der Fall seyn, dann könnte wohl das verschiedene quantitative Verhältniß verschiedene Farbenabänderungen bewirken. Vielleicht haben auch fremdartige Nebenbestandtheile einen gewissen Einfluß darauf. Dieses ver-

Norden nach Süden und fällt zu Hellefors unter einem Winkel von 60 Grad gegen Abend ein.

Die Gegend von Hellefors ist nicht allein wegen des Vorkommens dieser in Schweden so seltnen Gebirgsart, sondern auch wegen einer Bleiglanzlagerstätte merkwürdig, die sich eine Meile nördlich von der Kirche in einem Gebirgsrücken befindet, der sich von Norden nach Süden erstreckt; westlich gegen den Svartelv, östlich mit größerer Steilheit gegen den Wasserzug von zwei langen, mit einander verbundenen Seen, dem Norr- und Söder-Elg abstürzt. Dieser Gebirgsrücken, den ich, wegen des überall verbreiteten Schnees leider nicht untersuchen konnte, dürfte nach seiner Lage zu urtheilen, in Hinsicht seiner Hauptmasse auch aus Thonschiefer bestehen. Die Erze brechen mit dichtem Feldstein oder einem Gemenge von diesem und Quarz, (Hälleflinta) von verschiedenen Farben. Auch Glimmerschiefer soll nach Hisingen in der Nähe der Erzlagerstätte vorkommen. Vordem wurde aus dem Bleiglanze jener Lagerstätte Blei und Silber gewonnen. Im Jahre 1807 waren aber die Gruben beinahe ganz eingestellt.

Der Svartelf hat sich seinen Weg im Thonschiefer gebahnt und vielleicht hat die Farbe seines Wassers, seinen Nahmen veranlaßt. Westlich von ihm erhebt sich ein gegen Osten ziemlich steil abstürzender, von Süden nach Norden sich erstreckender Bergrücken, an dessen östlichem Fuße ich mehrere Grünsteinmas-

sen

sen fand, welche dem Thonschiefer untergeordneten Lagern anzugehören schienen. Ich reiste in westlicher Richtung weiter und fuhr eine Zeit lang auf dem Eise vom See Saxån, durch welchen der Quer nach die Gränze von Wystmanland und Wermeland läuft. Hier kam ich neben mehreren, felsigen Inseln vorüber, an denen ich den Uebergang vom Thonschiefer in den Glimmerschiefer beobachten konnte. Westlich von diesen Stellen kam reiner Thonschiefer nicht wieder vor. Die Breitenausdehnung dieser Gebirgsart mag daher ungefähr zwischen 1 und 1½ Meilen betragen. Dem Streichen nach verbreitet sie sich ein Paar Meilen südlich von Hellefors über die Gegend von Grythytta hinaus, wo ich später Gelegenheit hatte sie zu beobachten. Von Saxån nach Onshyttan, welche Orte eine Meile weit von einander liegen und durch den See Yngen getrennt sind, hält das Uebergangsgestein noch an. Es hat ein düsteres, schwarzgraues Ansehen. Kaum lassen sich die zarten Glimmer- oder Talkschuppen erkennen, die mit Quarz innig gemengt sind. Die Absonderung ist unvollkommen schiefrig, und auch nicht ganz deutlich zeigt sich ein langsplittricher Bruch. Von dem starken Schimmer des Thonschiefers ist nur noch eine schwache Spur übrig. Außer dem innig in die ganze Masse verflößten Quarz, kommen in dem Gestein einzelne, ausgesonderte Quarzpartheien vor, die aber auch dieses Fossil selten ganz rein enthalten. Diese ausgesonderten Theile haben die Gestalt kleiner, langgezogener ellip-

ellipsoidischer Nieren, die bei genauer Betrachtung un-vollkommen ausgebildete sechsseitige, an beiden Enden sechsflächig zugespitzte Säulen sind. Sie liegen so, daß ihre Achse der schiefrigen Absonderung des Gesteins parallel ist. Ihr Bruch ist eben, zuweilen splittrig und wachsartig schimmernd. Sie haben gemeiniglich eine graulich-schwarze Farbe und bilden in dem Gestein dem Querbruche nach, regulär sechsseitige, dem Längenbruche nach elliptische, dunkle Flecke. An der Außenfläche der Felsen, die aus diesem Gestein bestehen, zeigen sie sich in vorragenden Knoten, indem sie der Verwitterung länger trotzen als die übrige Masse *). Außerdem kommt häufig Schwefelkies eingesprengt vor, der gemeiniglich zersetzt ist und das Gestein in einzelnen Flecken im Innern und an der Außenfläche rostbraun färbt.

Von Onshytta nach Philipstad ¾ Meile. Das zerstückte Gebirge besteht anfangs noch aus der eben beschriebenen Gebirgsart. Aber an dem letzten gegen das Thal von Philipstad abfallenden Rücken kömmt ein granitartiger Gneus zum Vorschein, der aus graulich und gelblichweißem Feldspath in großen Partheien, wenigem graulich weißen Quarz und schwarzem Glimmer gemengt ist, der in zusammengehäuften klei-nen

*) Diese sonderbaren Quarznieren in einem Gestein, welches zwischen Thon- und Glimmerschiefer das Mittel hält, hält, fand ich zuerst in einzelnen Geschieben zwischen Nya-Kopparberg und Hiulsjö.

nen Schuppen die Masse des Gesteins unregelmäßig durchwebt und hie und da kleine Theile von grünlich schwarzer Hornblende einhüllt.

Aus den hier mitgetheilten Beobachtungen über die Folge der verschiedenen Gebirgsarten scheint sich zu ergeben, daß Gneus, Glimmerschiefer und Thonschiefer in der Ordnung an einander gelagert sind, die man unter diesen Urgebirgsarten anzunehmen gewohnt ist. Wenn man aber die ganze Folge der Gebirgsarten beachtet, die auf der Reise durch Westmanland gegen Wermeland in der Hauptrichtung von Morgen nach Abend durchschnitten wurden, und damit die in anderen Gegenden von Schweden über die gegenseitigen Verhältnisse der Urgebirgsarten angestellten Beobachtungen vergleicht; wenn man an den so oft wiederholten Wechsel von Gneus, Granit, Glimmerschiefer, Syenit, Grünstein und anderen krystallinischen Gebirgsarten denkt und das sehr abweichende Fallen ihrer Schichten, den Mangel irgend einer bestimmten Folge nach abnehmendem Niveau berücksichtigt; so muß man, wie ich glaube, genöthigt werden, zu einer anderen, bereits im dritten Theile dieses Werks *) angedeuteten und an einem anderen Orte weiter darzulegenden Ansicht über das gegenseitige Verhältniß der verschiedenen Gebirgsarten im sogenannten Ur- oder Grundgebir-

*) Seite 17—19.

gebirge sich zu wenden, die auch nach den von mir in anderen Gegenden gesammelten, vielfachen Beobachtungen, ungleich mehr der Natur angemessen zu seyn scheint, als die bisher allgemein verbreitete Annahme einer bestimmten Aufeinanderfolge verschiedener, in Hinsicht des relativen Alters wesentlich von einander gesonderter Urgebirgsformazionen. Nach jener Ansicht würde der Thonschiefer von Hellefors und Grythytta, der im Verhältniß zur übrigen umgebenden Grundgebirgsmasse von so geringer Bedeutung ist, nur als eine partielle, vielleicht stockförmige Einlagerung in der besonders aus Gneus- Granit- und Glimmerschiefer zusammengesetzten Hauptmasse anzusehen seyn und sich nach größerem Maaßstabe gegen diese gerade so verhalten, wie sich jede beschränkte Einlagerung zu einer umgebenden Gebirgslagermasse verhält.

Die Bergstadt Philipstad liegt in einem flachen, von Nordwest nach Südost sich erstreckenden Thale, an einem Wasser, welches die Verbindung zwischen dem Ler-See und dem Daglösen knüpft *). Sie selbst besitzt keine besondere Merkwürdigkeiten; aber die umliegende Gegend ist mit Recht berühmt wegen ihrer

Eisen-

*) Eine genaue, von N. G. Werming zusammengetragene Charte der Umgegend von Philipstad ist im Jahre 1810 erschienen.

Eisenbergwerke, die zu den bedeutendsten in Schweden gehören. Die Eisenstein führenden Lager sind von einer solchen Ergiebigkeit, daß sie zum Theil schon über 300 Jahr lang Ausbeute gegeben haben und noch immer den reichsten und besten Eisenstein liefern. Sie begründen hauptsächlich die große Eisenproduktion und den bedeutenden Eisenverkehr, wodurch Wermeland vor anderen Schwedischen Provinzen sich besonders auszeichnet. Wo die Natur ausgezeichnet viel gethan hat, bleibt nicht selten die menschliche Kunst zurück. So ist es bisher im Allgemeinen in Wermeland gewesen. Die Mächtigkeit und Ergiebigkeit der Lager fordert nicht zu besonders künstlichen Bergmännischen Anlagen auf; und die leichte Schmelz- und Reduzirbarkeit der Minern, die Theils durch die Beschaffenheit des Eisensteins an sich, Theils durch sehr vortheilhafte fremdartige Beimengungen bewirkt wird, stellt ihrer Zugutemachung keine besondere Schwierigkeiten entgegen, wodurch man genöthigt werden könnte, auf eine größere Vervollkommnung der dazu dienenden Mittel zu sinnen. Zu diesen Umständen hat sich denn auch die Verfassung gesellt, um bei den metallurgischen Werken Wermelands die Kunst länger in ihrer Wiege zurück zu halten, wie in manchen anderen Gegenden Schwedens, indem die Hütten zum Theil in den Händen ungebildeter Landleute sich befinden, von denen ein rationeller Betrieb nicht erwartet werden kann. Da die metallurgische Kunst in der Gegend von Philipstad so wenig Ausgezeichnetes darbie-

bietet; so habe ich die sehr kurze Zeit meines dortigen Aufenthaltes, der durch verschiedene Umstände auch in anderen Hinsichten nicht begünstigt wurde, nur dazu benutzt, um die Naturmerkwürdigkeiten der dortigen Eisensteinslager an Ort und Stelle kennen zu lernen.

Die größten Niederlagen von Eisenstein befinden sich in der Gegend von Philipstad an drei Punkten. Eine Hauptverbreitung von Eisensteinslagern ist nordwärts von der Stadt in einer Entfernung von 1 bis 1¼ Meile. Sie begreift die Lager der Age- Nordmarks- und Tabergs-Gruben. Die zweite Hauptablagerung ist mehr zusammengedrängt an dem nordwestlichen Ende des Yngen-Sees unweit Onshytta (Yngshytta). Die dritte ist zu Långbanshytta am See Långban, 1¼ Meile nördlich von Onshytta.

In der Nähe der Stadt, an dem Ausflusse des Ler-Sees, liegt der Storbro-Hohofen. Hier fand ich einen ausgezeichnet schönen granitartigen, sehr grobflasrigen Gneus anstehend. Dunkel fleischrother Feldspath bildet darin die Hauptmasse; körniger graulich weißer Quarz ist sehr untergeordnet, und schwarzer, kleinschuppiger Glimmer durchschlängelt das Ganze in unregelmäßigen und wenig zusammenhängenden, bald sehr sich erweiternden, bald sich zusammenziehenden Adern.

Der Weg zu den nördlichen Eisengruben führt an der Ostseite des Sees am westlichen Einhange des zum Theil bewaldeten Bergzuges fort, der das flache Thal östlich begränzt. Zuerst gelangt man zu den Agegruben,

ben, die ungefär, eine Meile von Phllipstad entfernt liegen. Die Hauptgebirgsmasse ist noch die nehmliche, wie in der Nähe der Stadt. In der Nähe des Eisensteinslagers häuft sich aber wie solches so oft vorkommt, der Glimmer mehr an, so daß die Gebirgsart dem Glimmerschiefer sich nähert. Außerdem nimmt es gemeine Hornblende in Menge auf. Der Feldspath weicht doch aber nicht ganz zurück. Zum Theil geht er in dichten Feldstein über, der in verschiedenen Farben die Hauptmasse durchlängt. In dem dunkel grünem, an Hornblende reichen Gestein, bildet er zuweilen dunkel fleischrothe Adern. Das Eisensteinslager streicht von Nordwest nach Südost. Seine Hauptmasse besteht aus körnigem Magneteisenstein. Mit diesem zusammen bricht vorzüglich gemeine Hornblende, die zuweilen in groß blättrich körnigen Parthieen, von ausgezeichneten Blätterdurchgängen und grünlich schwarzer Farbe mit dem Eisenst. verwachsen ist. Mit der Hornblende gemengt zeigt sich hie und da pistaziengrüner Thallit. Außerdem kömmt mit der Lagermasse zuweilen in großen Parthieen verwachsen vor: Quarz und Feldspath. Unter den Abänderungen des ersteren zeichnen sich besonders körniger Milch= und Rosenquarz aus, letzterer von einer blassen, mit Grau gemischten Rosenfarbe. In ihm eingewachsen fand ich derbe Massen schwärzlich grünen Malakoliths, mit den für diese Formazion des Pentaklasits so ausgezeichneten Blätterdurchgängen. Die Mannigfaltigkeit der verschiedenen

Fossilien wird noch vermehrt durch Gänge von verschiedener Mächtigkeit, welche die Lagermasse durchsetzen. Diese führen vornehmlich Kalkspath von grünlich weißer Farbe; außerdem auch berggrünen Amiant und verschiedene andere Körper. In dem Kalkspath eingewachsen fand ich Krystalle von Thallit. Ich bemerkte vornehmlich das irregulär sechsseitige, an den Enden zugeschärfte Prisma. Die den Kalkspath nach den verschiedensten Richtungen durchspießenden Krystalle sind besonders ausgezeichnet durch die Spiegelglätte ihrer Flächen, durch Halbdurchsichtigkeit und eine schöne pistaziengrüne Farbe. Von dem Amiant werden zuweilen kleine Quarzkrystalle in sechsseitigen, an den Enden sechsflächig zugespitzten Säulen eingehüllt, die in der Mitte berggrün, an den zum Theil nicht rein ausgebildeten Enden hingegen weiß sind. In Drusenhöhlen kommen Malakolith und Braunspath zuweilen auskrystallisirt vor. Die Krystalle des ersteren — schiefe und geschobene vierseitige, an den Seiten schwach abgestumpfte Prismen, sind undurchsichtig und von grünlich schwarzer Farbe. Die Braunspath-Rhomboedern sind blaß fleischroth. —

Der vorhin bezeichnete Weg führt in der nehmlichen Hauptrichtung weiter zu den Nordmarks-Gruben, die 1½ Meilen von Philipstad, an dem westlichen Einhange der erwähnten, von Norden nach Süden sich fortziehenden Bergerstreckung liegen, an welcher der in derselben Richtung streichende granitartige Gneus fortsetzt.

fortsetzt. Das stockförmige Eisensteinslager, worauf die Nordmarks-Gruben bauen, hat eine sehr große, an 180 Klafter betragende Längserstreckung, bei einer abweichenden, bald sich erweiternden, bald sich wieder zusammenziehenden Mächtigkeit von 1 bis etwa 8 Klafter. Das Lager fällt gemeiniglich gegen Westen; hin und wieder ist es aber auch aufgerichtet *). Das Nebengestein in der Nähe des Lagers, so wie die Massen welche Bergkeile innerhalb des Lagers selbst bilden, sind Gemenge von Quarz, Glimmer und Hornblende. Diese nimmt oft sehr die Oberhand. Außerdem zeigt sich auch gemeiner Chlorit von dunkellauchgrüner Farbe.

Der Magneteisenstein des Lagers hat eine licht eisenschwarze, dem Stahlgrauen genäherte Farbe **). Dabei

*) Vergl. Hisingers Samling till en Mineralogisk Geografi öfver Sverige. p. 174.

**) Die verschiedenen Farben-Abänderungen des Magneteisensteins dürften eine größere Beachtung verdienen, als ihnen bisher gewidmet ist. Oft hängen sie zwar offenbar mit dem verschiedenen Aggregatzustande zusammen; zuweilen scheinen sie doch aber auch davon nicht allein abhängig zu seyn. Ist der Magneteisenstein wirklich, wie Berzelius darzuthun gesucht hat, eine Verbindung von Eisenoxydul und Eisenoxyd, so frägt es sich: ob beide immer in gleichem Verhältnisse vereinigt sind? Sollte dieses nicht der Fall seyn, dann könnte wohl das verschiedene quantitative Verhältniß verschiedene Farbenabänderungen bewirken. Vielleicht haben auch fremdartige Nebenbestandtheile einen gewissen Einfluß darauf. Dieses ver-

Dabei ist ihm gemeiniglich eine versteckt blättriche Textur eigen, die oft mit krystallinisch körniger Absonderung verbunden ist. Durch Abnahme der Größe des Korns verläuft sich diese Spielart in die körnige Abart. Zuweilen, und zwar besonders da, wo eine Berührung mit Kalkspath Statt findet, kommt der Magneteisenstein auskrystallisirt vor. Die schönsten Krystalle fand ich auf der Brattfors-Grube; das reguläre Oktaeder; dasselbe an sämmtlichen Kanten abgestumpft und dadurch übergehend in das Rhombendodekaeder. Die Uebergangskrystallisazion ist zuweilen nicht völlig rein ausgebildet; dann zeigen die Abstumpfungsflächen Reifen, parellel mit den Kanten des Oktaeders; und liegen die Krystalle so, daß drei Abstumpfungsflächen mit dem kleinen Rest einer Oktaëderfläche gesehen werden, so glaubt man eine Aufeinanderthürmung von dünnen dreiseitigen, in der Größe abnehmenden Tafeln wahrzunehmen, von denen die tiefer liegenden mit ihren Rändern unter den darüber liegenden etwas vorragen. Die Reifung zeigt sich zuweilen auch noch bei dem Rhombendodekaeder, bei welchem sie dann als eine mit der längeren Diagonale gleichlaufende erscheint.

Der Eisenstein des Nordmarks-Lagers wird besonders von Kalkspath und Braunspath begleitet die

Theils

verdiente wohl durch die chemische Analyse ausgemittelt zu werden; woraus nicht allein die wissenschaftliche Mineralogie, sondern auch die Metallurgie Vortheile ziehen könnte.

Theils Nesterweis in ihm vorkommen, Theils gangförmig auf die mannigfaltigste Weise ihn durchsetzen. Kalk- und Braunspath sind gemeiniglich weiß. Dem Aeußeren nach sind sie einander sehr änlich und nur ein Versuch vor dem Löthrohr ergiebt mit Bestimmtheit ihre verschiedenen Bestandtheile. Beide kommen entweder unabgesondert bald klein- bald großblättrig vor; oder sie sind sehr ausgezeichnet loskörnig abgesondert.

Mit Eisenstein und Kalk- oder Braunspath zusammen bricht dichter Pikrolith, Theils derb, Theils nur in kleineren, eingesprengten Parthieen von einer schmutzigen, mit vielem Grau gemischten Berggrünen, in das Schmutzig Strohgelbe und Leberbräune sich ziehenden Farbe ein *). Ich fand ihn am ausgezeichnetsten

*) Vergl. meine Beschreibung in v. Molls Efemeriden d. Berg- u. Hüttenk. IV. 3. S. 401. und in meinem Handbuche d. Mineralogie S. 827. — Kalkspath kommt in dem Pikrolithe zuweilen in sehr feinen Partikeln eingewachsen vor. Von diesem rührt das Aufbrausen mit Säure her, welches das Fossil zuweilen bemerken läßt. Dieses verleitete mich bei der ersten Untersuchung zu glauben, daß die Bittererde im kohlengesäuerten Zustande darin vorhanden sey, welches aber durch die Versuche, die mein verehrter Freund und Kollege, der Herr Hofrath Stromeyer auf meine Bitte damit vorgenommen, widerlegt ist. Das Fossil enthält Kieselerde, Bittererde, Wasser und etwas Eisenoxyd. Weitere

sten auf der Brattfors-Grube. Krystallinische Theile von Magneteisenstein, von Kalkspath und einigen anderen Fossilien, die mit ihm zusammen gewachsen vorkommen, ertheilen ihm glatte, wachsglänzende Flächen, die sichtbar werden, sobald man jene Körper von ihm ablöst. Früher war dieses Fossil vielleicht beachtet, aber nicht gehörig bestimmt worden *).

Im Eisenstein, Kalkspath und Pikrolith eingewachsen fand ich auf der Brattfors-Grube lange, geschoben vierseitig prismatische, der Länge nach gefurchte Krystalle von blättrichem Grammatit: halbdurchsichtig, von sehr blaß spargelgrüner Farbe, mit braunen Flammen in der Richtung der Quersprünge; von lebhaftem Glasglanze äußerlich, der auf den ausgezeichneten

tere Untersuchungen werden lehren, ob seine Mischung von der des edlen Serpentins wesentlich verschieden ist, oder ob sie mit ihr übereinstimmt; in welchem Falle beide Fossilien zusammen geordnet werden müßten. Auf jeden Fall muß der Pikrolith vom Magnesit getrennt und zu den erdartigen Mineralsubstanzen, in die Nähe des Serpentins gestellt werden.

*) Vermuthlich war das am Taberge gefundene und von Geizer analysirte Fossil, welches Hisinger in seinem mehr angezogenen Werke S. 178 erwähnt, Pikrolith. Geizer fand in 100 Theilen desselben 48 Kiesel 31 Talk, 5 Eisenoxyd. Der Glühungsverlust betrug 16 pr. Ct.

ten Spaltungsflächen dem Perlmutterglanze sich nähert *).

Mit dem Pikrolithe und dem Eisenstein verwachsen kömmt blättricher Chlorit vor, von einer Mittelfarbe zwischen Entenblau und Lauchgrün.

Das merkwürdigste und seltenste Fossil des Eisensteinslagers von Nordmarken ist unstreitig der Pyrosmalith, der dort bei der Bjelke's Grube entdeckt worden ist. Herr H. Gahn hatte die Güte gehabt mir die Stelle genau zu bezeichnen, wo er diese Substanz gefunden; aber bei dem eifrigsten Nachsuchen konnte ich keine Spur davon entdecken. —

Von Nordmarken wandte ich mich zum Taberge, der durch ein Thal von der Höhe getrennt ist, an welcher das zuletzt beschriebene Lager sich befindet. Auch hier ist die Haupt-Gebirgsmasse granitartiger Gneus. In der Nähe des Lagers fand ich dieses Gestein aus graulich- und röthlichweißem Feldspath, körnigem weißen Quarz und grünlich schwarzem, dem Chlorite sich nähernden Glimmer zusammengesetzt. An einer Stelle fand ich in dem Feldspath Gadolinit, von pechschwarzer, hie und da dem dunkel Kastanienbraunen sich nähernder Farbe. Er zeigt eine Anlage zur Krystalli-

*) Sollte diese Abänderung des Grammatits vielleicht das Fossil seyn, welches der seelige Werner unter dem Nahmen Kalamit aufgeführt hat? Vergl. Werner's letztes Mineral-System. S. 32.

stallisazion und zwar zur geschoben vierseitig prismatischen Bildung.

Das Eisensteinlager streicht von Nordost nach Südost. Der Hauptmasse nach bestehet es aus klein- und feinkörnigem Magneteisenstein, von licht eisenschwarzer, dem dunkel Stahlgrauen genäherter Farbe. Er ist sehr oft ausgezeichnet rhomboedrisch abgesondert, auf änliche Weise, wie ich dieses bei dem Magneteisenstein von Dannemora bemerkt habe *). Es ist durch Bergkeile in mehrere Zweige getheilt; besonders aber auch von vielen Gängen auf die mannigfaltigste Weise durchwebt. Sowohl auf diesen als auch unmittelbar mit dem Eisenstein verbunden, kommt eine Menge zum Theil seltner und schöner Fossilien vor. Bei meinem sehr kurzen Aufenthalte habe ich Manches entdeckt, welches vorher nicht bemerkt worden war. Bei genauerer Untersuchung wird dort gewiß noch mancher andere, von mir übersehene Mineralkörper aufgefunden worden.

Zunächst mit dem Magneteisenstein verbunden finden sich besonders: Chlorit in verschiedenen Abänderungen, gemeine Hornblende, Malakolith. Der Chlorit kömmt auf diese Weise als gemeiner, als schiefriger und schuppiger vor. Seine Farben laufen von dem Berggrünen, durch das Lauchgrüne in das Grünlichschwarze, in welcher Farbe der Chlorit dem Glimmer sich zu nähern pflegt. Bald kommt er

*) Vergl. Th. IV. S. 78.

er auf das Innigste mit dem Magneteisenstein verbunden vor, bald zeigt er sich in reineren, selbstständigeren Massen. Die Hornblende ist Theils klein- Theils grobblättrich körnig, von dunkel lauchgrüner und schwärzlichgrüner Farbe. Der Malakolith kömmt von derselben Farbe vor, und ist daher, wenn er derb in Verbindung mit der Hornblende bricht, auf den ersten Blick etwas schwer von ihr zu unterscheiden. In Drusenhöhlen und da wo er mit Kalkspath in Berührung ist, findet er sich vollkommen auskrystallisirt, ganz auf ähnliche Weise, wie auf den Agegruben. Außer diesen Fossilien findet sich mit dem Eisenstein gemengt, außerdem aber auch gangförmig reiner ausgesondert, schuppigkörniger Kalk (Marmor) und Bitterkalk (Dolomit), von graulich- blaulich- grünlichweißer, selten von rein weißer Farbe.

Die ausgezeichneisten Gänge und Gangtrümmer werden durch Kalk- und Bitterspath und sogenannte, talkartige Fossilien, zumal durch Chlorit, Grammatit, Asbest, Speckstein, Serpentin gebildet, welche entweder von einander gesondert, oder mit und in einander verwachsen vorkommen; oft von der Lagermasse scharf abgelöst, oft aber auch wohl in dieselbe verflößt sind. Der Kalkspath ist zuweilen sehr großblättrich; bald halbdurchsichtig, bald nur durchscheinend; häufiger mit einem grünlichen oder graulichen Anstrich, als vollkommen weiß. Ich habe ausgezeichnete Spaltungsstücke gefunden, an welchen der vierte, versteckte,

die

die Krystall-Achse rechtwinklich schneidende Blätterdurchgang zu erkennen ist. Von grünen zarten Strahlsteinnadeln ist er zuweilen durchspießt. Vom Bitterspathe kommen verschiedene Abänderungen vor, die ohne Zweifel auch in ihrer Mischung, in dem Verhältnisse des kohlensauren Kalks zur kohlensauren Bittererde von einander abweichen. Die eine Abänderung, vermuthlich die vom seeligen Klaproth analysirte, stimmt mit dem unter dem Nahmen des Rautenspaths bekannten, gemeinen Bitterspathe überein, hat eine graulich- oder grünlichweiße Farbe, etwas gebogen blättriche Textur, und auf den Spaltungsflächen einen Glanz, der zwischen dem Glas- und Perlmutterartigen das Mittel hält. Die andere Abänderung ist etwas härter; hat eine unvollkommner blättriche Textur; zeigt in gewissen Richtungen langsplittrichen Bruch; ist auf den Texturflächen wenigglänzend, von einem dem Wachsartigen nahe kommenden Glanze; auf dem Bruche matt; Theils durchscheinend, Theils nur an den Kanten durchscheinend, und besitzt bald eine schmutzig blaulich- oder grünlichweiße, bald eine unbestimmte bräunlichgraue, dem Isabellgelben sich nähernde Farbe. Dieser Bitterkalk, der wahrscheinlich eine größere Menge kohlensaurer Bittererde als die erste Abänderung enthält, ist besonders mit Asbest, Chlorit und Speckstein verwebt.

Theils in derben Massen für sich, Theils in einzelnen, oft ziemlich großen Lamellen zwischen dem Kalk-

und

und Bitterspathe oder zwischen den Fasern und Strahlen des Asbestes und Grammatits, kömmt auf den Gängen der blättriche Chlorit vor, von entenblauer Farbe, oder von einer Mittelfarbe zwischen Entenblau und Seladongrün; in dünnen Blättern stark durchscheinend und lebhaft glänzend; ein schönes Fossil, welches oft mit blättrichem Talke verwechselt worden. An einzelnen Stellen wird seine blaulichgrüne Farbe blaß und gehet allmälig in die Silberfarbe über. Dann nähert sich dieses Fossil allerdings dem Talke.

Am ausgezeichnetsten stellt sich der glasartige Grammatit dar, der entweder in einzelnen oder zusammengehäuften, dünnen prismatischen Krystallen, oder derb, in gerad- oder krummstrahligen Massen auf den Gängen vorkömmt. Seine Farbe ändert von dem Grünlichweißen bis in ein dem blaß Lauchgrünen sich näherndes Berggrün ab, in welcher Spielart er sich dem Strahlsteine nähert. Seine vielen Quersprünge und seine außerordentliche, völlig glasartige Sprödigkeit sind für ihn sehr charakteristisch. Seine zarten, sich sehr leicht ablösenden, stechenden Nadeln, setzen sich bei dem Handhaben der Stücke sehr leicht in die Haut und erregen einen dauernden Schmerz. Durch den Uebergang der strahligen Textur in die fasrige, des glasartigen Glanzes in den seidenartigen, verläuft der glasartige Grammatit in den asbestartigen, der zugleich mit ihm vorkommt und den Uebergang in den Asbest vermittelt.

 Dieses

Dieses Fossil kömmt in verschiedenen Abänderungen vor: als gemeiner, talkartiger, biegsamer und schwimmender Asbest, oder sogenannter Bergkork. Die drei ersteren Abänderungen pflegen eine grünlichweiße Farbe zu besitzen; die bei dem talkartigen wohl in das Blauliche sticht. Die letztere, welche dem Meerschaum zuweilen sich nähert, hat eine graulichweiße Farbe und auf Absonderungsflächen oft einen ocherbraunen Beschlag.

In Verbindung mit dem Amiante kömmt auf den Gängen der blättriche Speckstein vor, von blaß apfelgrüner, in das Silberweiße sich ziehender Farbe. Zuweilen ist er innigst mit Marmor oder Dolomit gemengt.

Theils in einzelnen reinen, größeren und kleineren eingewachsenen Parthieen, oft aber auch in den Marmor und Dolomit verflößt, kömmt splittricher, edler Serpentin vor, von schwärzlich lauchgrüner Farbe, die sich durch das Oelgrüne bis in das Wachsgelbe verläuft. Auch schaaliger Serpentin findet sich zuweilen auf Ablosungen, zumal des Marmors und Dolomits, von verschiedenen Abstufungen des Lauchgrünen und dabei mit unter stark durchscheinend.

Zu den seltneren Erscheinungen auf dem Taberger Eisensteinlager gehört späthiger Sphen, den ich in kleinen stark geschobenen vierseitigen, an den Enden zugeschärften Prismen, von blaß strohgelber Farbe, zwi-

schen

schen Magneteisensteins, Kalkspath und Hornblende eingewachsen gefunden habe.

Auch kann ich den Chondrodit, als ein seinem Lager angehöriges Fossil aufführen. Ich fand ihn im Bitterspath in derben Parthieen eingewachsen, die eine Anlage zur stark geschoben vierseitig prismatischen Krystallisazion, mit Winkeln von ungefär 55° und 125° zu verrathen schienen. Mit einem kleinmuschlichen, in das Splittriche übergehenden Bruche ist eine körnige Absonderung verknüpft. Auf dem Bruche ist das Fossil fettartig wenig glänzend. Es zeigt sich durchscheinend, von blaß honiggelber Farbe und ritzt das Glas *).

Hin und wieder habe ich Kupferkies in kleinen Parthieen in dem Marmor des Tabergslagers eingesprengt gefunden.

Ich verließ am 26sten April Philipstad und kehrte nach Onshytta zurück, um von hier aus die Eisensteingruben von Persberg und Långbanshytta zu besuchen. Bis dahin hatte mir mein Upländischer Schlitten

*) Dieses früher wohl mit Topas verwechselte Fossil, ist von dem Herrn Berzelius unterschieden und benannt worden. Ich erhielt dasselbe durch seine Güte, aus dem Marmor von Åker in Südermannland. Außerdem hat es sich auch zu Pargas in Finland gefunden. (Vergl. Skandinav. Reise, III. 308.)

Schlitten treffliche Dienste geleistet. Zu Phillipstad mußte ich ihn zurücklassen, weil der Schnee mit Macht sich entfernte, und auf manche Wege im Schlitten nicht mehr fortzukommen war. Ich mußte von nun an mich des gemeiniglich sehr unbequemen Bauernfuhrwerks bedienen und die weitere Reise bald zu Schlitten bald in der Kärra machen, wie es der Weg gerade gestattete. Ich hatte dabei nicht allein mit den Beschwerden zu kämpfen, welche die üblen Wege und das veränderliche, gemeiniglich nasse Wetter mit sich brachten; sondern nicht selten auch mit den Gefahren, die das aufgehende Eis der Seen mir in den Weg stellten. —

Die Persbergs- oder Pehrsbergs-Gruben liegen ¼ Meile von Ondsa oder Yngshytta auf einer Höhe, die eine in den Yngen-See von Nordwest gegen Südost sich vorstreckende, breite Landzunge bildet, welche nördlich von den Sandviken, südlich vond em Malmviken begränzt wird. Die Gruben bauen auf verschiedenen, von Nordwest nach Südost streichenden, stockförmigen Lagern, unter denen das der Storgrufva das bedeutendste ist. Dieses ist Theils stehend, Theils gegen Nordost fallend. Die Gebirgsart, welche in dortiger Gegend vorherrscht, wurde oben bereits beschrieben. In der Nähe der Eisensteinlager nimmt Quarz in dem Gestein besonders Oberhand. Auch mengt sich dichter Feldstein, Hälleflinta der Schweden, ein, der gemeiniglich mit dem Quarze innig gemengt, zuweilen aber auch rein vorkommt und

dann

dann vollkommen vor dem Löthrohre schmelzt, wogegen er in jenem Falle nur frittet. Dieses im Bruche ausgezeichnet splittriche, matte, an den Kanten durchscheinende Gestein kommt von graulich, röthlich weisser, rauchgrauer, fleischrother Farbe und zuweilen gebändert vor. Der mit Quarz gemengte dichte Feldstein nimmt hin und wieder bräunlich schwarzen Glimmer auf, der dann gemeiniglich in dünnen Lagen ausgesondert ist, und dadurch eine dickschiefrige Absonderung bewirkt und so das Gestein dem Weißstein nahe bringt. Auf änliche Weise mengt sich auch wohl Chlorit ein, der dann ebenfalls eine schiefrige Absonderung bewirkt und dem Ganzen zugleich einen grünlichen Anstrich verleihet. Diese Gesteine kommen zuweilen in Abwechselung mit dem Eisenstein vor. In der Nähe desselben findet sich am südwestlichen Einhange der zuvor bemerkten Höhe ein Lager von Marmor.

Der Eisenstein der Persbergs-Lager ist klein- und feinkörniger, rhomboedrisch abgesonderter Magneteisenstein, von einer etwas dunkleren eisenschwarzen Farbe, wie der von Nordmarken. Wegen seines lockeren Aggregatzustandes und seiner überaus vortheilhaften Mengung mit Fossilien die eine treffliche Schmelzung und Schlackenbildung bewirken, kann er ohne weiteren Zuschlag zu Gute gemacht werden. Die Fossilien, welche Theils in seinem Gemenge, Theils in Gängen und Trümmern die Lagermasse durchsetzend, hauptsächlich vorkommen, sind: Quarz, Kalkspath, Horn-

blende, Malakolith, Thallit, Granat; eine Verbindung, die an manche Gemenge erinnert, die auf den Eisensteinlagern bei Arendal in Norwegen angetroffen werden. Außer diesen Fossilien kommen zuweilen auch wohl schiefriger Speckstein, splittrischer edler Serpentin, schaaliger Serpentin, Amiant vor — der auf der Storgrufva einen sogenannten Säl bildet. — An einer Stelle habe ich Wasserblei in kleinen eingewachsenen Parthieen gefunden.

Die gemeine Hornblende ist mir von dunkel lauch- und schwärzlich grüner Farbe besonders kleinkörnig vorgekommen.

Der Malakolith ist weit ausgezeichneter. Ich fand ihn blättrich und strahlig. Jene Abänderung in großen derben Massen von reiner lauchgrüner Farbe, mit ihren charakteristischen Blätterdurchgängen und den schaaligen Absonderungen, die den schief angesetzten Endflächen des wenig geschobenen vierseitigen Prisma entsprechen. Auch große eingewachsene Krystalle traf ich an, in achtseitig prismatischer Form mit schief angesetzten Endflächen; die strahlige Abänderung ist, so viel ich weiß, früher nicht bemerkt worden. Sie hat eine kurzstrahlige Textur, die zuweilen undeutlich wird und dann dem dichten Gefüge mit splittrichem Bruche sich nähert. Ihre Farbe ist die Lauchgrüne, die aber durch Aufnahme von Grau dem Berggrünen sich nähert.

bert. Auf den Texturflächen ist sie glänzend, von einem dem Perlmutterartigen nahe stehenden Glanze *).

Der Thallit kömmt sowohl in der blättrichen, als auch in der dichten Abänderung, von verschiedenen Abstufungen der pistaziengrünen Farbe vor, die erstere Varietät Theils derb, Theils krystallisirt, jedoch nicht in der Auszeichnung, wie auf den Arendaler Gruben.

Vom Granat ist mir nur die gemeine, körnige Abänderung, in verschiedenen braunen Farben, sowohl derb, eingesprengt, als auch krystallisirt vorgekommen.

Um nach den 1½ Meile von Onshytta gelegenen Långbanshytta-Gruben zu gelangen, mußte ich über das Eis eines Sees, welches schon ganz mit Wasser bedeckt war und viele Risse erhalten hatte. Der Landweg war dagegen noch mit Schnee bedeckt, durch den keine Bahn gieng. Ungern hätte ich die Fahrt zu jenen berühmten Gruben aufgegeben. Ich suchte daher einen Bauer zu bewegen mich hinüber zu fahren. Als wir den Weg über das Eis, welches oftmals neben uns krachend Risse erhielt, etwa halb zurückgelegt hatten, so sahen wir einen leeren Schlitten, den Andere zurückgelassen hatten, um mit geringerer Last den gefärlichen Weg fort zu setzen. Wir ließen uns indessen durch dieses Warnungszeichen nicht abschrecken, und gelangten

*) Vergl. mein Handbuch der Mineralogie. S. 695.

stallisazion und zwar zur geschoben vierseitig prismatischen Bildung.

Das Eisensteinlager streicht von Nordost nach Südost. Der Hauptmasse nach bestehet es aus klein- und feinkörnigem Magneteisenstein, von licht eisenschwarzer, dem dunkel Stahlgrauen genäherter Farbe. Er ist sehr oft ausgezeichnet rhomboedrisch abgesondert, auf änliche Weise, wie ich dieses bei dem Magneteisenstein von Dannemora bemerkt habe *). Es ist durch Bergkeile in mehrere Zweige getheilt; besonders aber auch von vielen Gängen auf die mannigfaltigste Weise durchwebt. Sowohl auf diesen als auch unmittelbar mit dem Eisenstein verbunden, kommt eine Menge zum Theil seltner und schöner Fossilien vor. Bei meinem sehr kurzen Aufenthalte habe ich Manches entdeckt, welches vorher nicht bemerkt worden war. Bei genauerer Untersuchung wird dort gewiß noch mancher andere, von mir übersehene Mineralkörper aufgefunden worden.

Zunächst mit dem Magneteisenstein verbunden finden sich besonders: Chlorit in verschiedenen Abänderungen, gemeine Hornblende, Malakolith. Der Chlorit kömmt auf diese Weise als gemeiner, als schiefriger und schuppiger vor. Seine Farben laufen von dem Berggrünen, durch das Lauchgrüne in das Grünlichschwarze, in welcher Farbe der Chlorit dem Glimmer sich zu nähern pflegt. Bald kommt

er

*) Vergl. Th. IV. S. 78.

er auf das Innigste mit dem Magneteisenstein verbunden vor, bald zeigt er sich in reineren, selbstständigeren Massen. Die Hornblende ist Theils klein- Theils grobblättrich körnig, von dunkel lauchgrüner und schwärzlichgrüner Farbe. Der Malakolith kömmt von derselben Farbe vor, und ist daher, wenn er derb in Verbindung mit der Hornblende bricht, auf den ersten Blick etwas schwer von ihr zu unterscheiden. In Drusenhöhlen und da wo er mit Kalkspath in Berührung ist, findet er sich vollkommen auskrystallisirt, ganz auf ähnliche Weise, wie auf den Agegruben. Außer diesen Fossilien findet sich mit dem Eisenstein gemengt, außerdem aber auch gangförmig reiner ausgesondert, schuppigkörniger Kalk (Marmor) und Bitterkalk (Dolomit), von graulich- bläulich- grünlich-weißer, selten von rein weißer Farbe.

Die ausgezeichnetsten Gänge und Gangtrümmer werden durch Kalk- und Bitterspath und sogenannte, talkartige Fossilien, zumal durch Chlorit, Grammatit, Asbest, Speckstein, Serpentin gebildet, welche entweder von einander gesondert, oder mit und in einander verwachsen vorkommen; oft von der Lagermasse scharf abgelöst, oft aber auch wohl in dieselbe verflößt sind. Der Kalkspath ist zuweilen sehr großblättrich; bald halbdurchsichtig, bald nur durchscheinend; häufiger mit einem grünlichen oder graulichen Anstrich, als vollkommen weiß. Ich habe ausgezeichnete Spaltungsstücke gefunden, an welchen der vierte, versteckte,

die Krystall-Achse rechtwinklich schneidende Blätterdurchgang zu erkennen ist. Von grünen zarten Strahlsteinnadeln ist er zuweilen durchspießt. Vom Bitterspathe kommen verschiedene Abänderungen vor, die ohne Zweifel auch in ihrer Mischung, in dem Verhältnisse des kohlensauren Kalks zur kohlensauren Bittererde von einander abweichen. Die eine Abänderung, vermuthlich die vom seeligen Klaproth analysirte, stimmt mit dem unter dem Nahmen des Rautenspaths bekannten, gemeinen Bitterspathe überein, hat eine graulich- oder grünlichweiße Farbe, etwas gebogen blättriche Textur, und auf den Spaltungsflächen einen Glanz, der zwischen dem Glas- und Perlmutterartigen das Mittel hält. Die andere Abänderung ist etwas härter; hat eine unvollkommner blättriche Textur; zeigt in gewissen Richtungen langsplittrichen Bruch; ist auf den Texturflächen wenigglänzend, von einem dem Wachsartigen nahe kommenden Glanze; auf dem Bruche matt; Theils durchscheinend, Theils nur an den Kanten durchscheinend, und besitzt bald eine schmutzig blaulich- oder grünlichweiße, bald eine unbestimmte bräunlichgraue, dem Isabellgelben sich nähernde Farbe. Dieser Bitterkalk, der wahrscheinlich eine größere Menge kohlensaurer Bittererde als die erste Abänderung enthält, ist besonders mit Asbest, Chlorit und Speckstein verwebt.

Theils in derben Massen für sich, Theils in einzelnen, oft ziemlich großen Lamellen zwischen dem Kalk- und

und Bitterspathe oder zwischen den Fasern und Strahlen des Asbestes und Grammatits, kömmt auf den Gängen der blättriche Chlorit vor, von entenblauer Farbe, oder von einer Mittelfarbe zwischen Entenblau und Seladongrün; in dünnen Blättern stark durchscheinend und lebhaft glänzend; ein schönes Fossil, welches oft mit blättrichem Talke verwechselt worden. An einzelnen Stellen wird seine blaulichgrüne Farbe blaß und gehet allmälig in die Silberfarbe über. Dann nähert sich dieses Fossil allerdings dem Talke.

Am ausgezeichnetsten stellt sich der glasartige Grammatit dar, der entweder in einzelnen oder zusammengehäuften, dünnen prismatischen Krystallen, oder derb, in gerad- oder krummstrahligen Massen auf den Gängen vorkömmt. Seine Farbe ändert von dem Grünlichweißen bis in ein dem blaß Lauchgrünen sich näherndes Berggrün ab, in welcher Spielart er sich dem Strahlsteine nähert. Seine vielen Quersprünge und seine außerordentliche, völlig glasartige Sprödigkeit sind für ihn sehr charakteristisch. Seine zarten, sich sehr leicht ablösenden, stechenden Nadeln, setzen sich bei dem Handhaben der Stücke sehr leicht in die Haut und erregen einen dauernden Schmerz. Durch den Uebergang der strahligen Textur in die fasrige, des glasartigen Glanzes in den seidenartigen, verläuft der glasartige Grammatit in den asbestartigen, der zugleich mit ihm vorkommt und den Uebergang in den Asbest vermittelt.

Dieses

Dieses Fossil kömmt in verschiedenen Abänderungen vor: als gemeiner, talkartiger, biegsamer und schwimmender Asbest, oder sogenannter Bergkork. Die drei ersteren Abänderungen pflegen eine grünlichweiße Farbe zu besitzen; die bei dem talkartigen wohl in das Blauliche sticht. Die letztere, welche dem Meerschaum zuweilen sich nähert, hat eine graulichweiße Farbe und auf Absonderungsflächen oft einen ocherbraunen Beschlag.

In Verbindung mit dem Amiante kömmt auf den Gängen der blättriche Speckstein vor, von blaß apfelgrüner, in das Silberweiße sich ziehender Farbe. Zuweilen ist er innigst mit Marmor oder Dolomit gemengt.

Theils in einzelnen reinen, größeren und kleineren eingewachsenen Parthieen, oft aber auch in den Marmor und Dolomit verflößt, kömmt splittricher, edler Serpentin vor, von schwärzlich lauchgrüner Farbe, die sich durch das Oelgrüne bis in das Wachsgelbe verläuft. Auch schaaliger Serpentin findet sich zuweilen auf Ablosungen, zumal des Marmors und Dolomits, von verschiedenen Abstufungen des Lauchgrünen und dabei mit unter stark durchscheinend.

Zu den seltneren Erscheinungen auf dem Taberger Eisensteinlager gehört späthiger Sphen, den ich in kleinen stark geschobenen vierseitigen, an den Enden zugeschärften Prismen, von blaß strohgelber Farbe, zwi-

schen

schen Magneteisenstein, Kalkspath und Hornblende eingewachsen gefunden habe.

Auch kann ich den Chondrodit, als ein seinem Lager angehöriges Fossil aufführen. Ich fand ihn im Bitterspath in derben Parthieen eingewachsen, die eine Anlage zur stark geschoben vierseitig prismatischen Krystallisazion, mit Winkeln von ungefär 55° und 125° zu verrathen scheinen. Mit einem kleinmuschlichen, in das Splittriche übergehenden Bruche ist eine körnige Absonderung verknüpft. Auf dem Bruche ist das Fossil fettartig wenig glänzend. Es zeigt sich durchscheinend, von blaß honiggelber Farbe und ritzt das Glas*).

Hin und wieder habe ich Kupferkies in kleinen Parthieen in dem Marmor des Tabergslagers eingesprengt gefunden.

Ich verließ am 26sten April Philipstad und kehrte nach Onshytta zurück, um von hier aus die Eisensteingruben von Persberg und Långbanshytta zu besuchen. Bis dahin hatte mir mein Upländischer

Schlitten

*) Dieses früher wohl mit Topas verwechselte Foßil, ist von dem Herrn Berzelius unterschieden und benannt worden. Ich erhielt dasselbe durch seine Güte, aus dem Marmor von Åker in Südermannland. Außerdem hat es sich auch zu Pargas in Finland gefunden. (Vergl. Skandinav. Reise, III. 308.)

Schlitten treffliche Dienste geleistet. Zu Phillipstad mußte ich ihn zurücklassen, weil der Schnee mit Macht sich entfernte, und auf manche Wege im Schlitten nicht mehr fortzukommen war. Ich mußte von nun an mich des gemeiniglich sehr unbequemen Bauernfuhrwerks bedienen und die weitere Reise bald zu Schlitten bald in der Kärra machen, wie es der Weg gerade gestattete. Ich hatte dabei nicht allein mit den Beschwerden zu kämpfen, welche die üblen Wege und das veränderliche, gemeiniglich nasse Wetter mit sich brachten; sondern nicht selten auch mit den Gefahren, die das aufgehende Eis der Seen mir in den Weg stellten. —

Die Persbergs- oder Pehrsbergs-Gruben liegen ½ Meile von Ousa oder Yngshytta auf einer Höhe, die eine in den Yngen-See von Nordwest gegen Südost sich verstreckende, breite Landzunge bildet, welche nördlich von den Sandviken, südlich von dem Malmviken begränzt wird. Die Gruben bauen auf verschiedenen, von Nordwest nach Südost streichenden, stockförmigen Lagern, unter denen das der Storgrufva das bedeutendste ist. Dieses ist Theils stehend, Theils gegen Nordost fallend. Die Gebirgsart, welche in dortiger Gegend vorherrscht, wurde oben bereits beschrieben. In der Nähe der Eisensteinlager nimmt Quarz indem Gestein besonders Oberhand. Auch mengt sich dichter Feldstein, Hälleflinta der Schweden, ein, der gemeiniglich mit dem Quarze innig gemengt, zuweilen aber auch rein vorkommt und

dann

dann vollkommen vor dem Löthrohre schmelzt, wogegen er in jenem Falle nur frittet. Dieses im Bruche ausgezeichnet splittriche, matte, an den Kanten durchscheinende Gestein kommt von graulich, röthlich weißer, rauchgrauer, fleischrother Farbe und zuweilen gebändert vor. Der mit Quarz gemengte dichte Feldstein nimmt hin und wieder bräunlich schwarzen Glimmer auf, der dann gemeiniglich in dünnen Lagen ausgesondert ist, und dadurch eine dickschiefrige Absonderung bewirkt und so das Gestein dem Weißstein nahe bringt. Auf änliche Weise mengt sich auch wohl Chlorit ein, der dann ebenfalls eine schiefrige Absonderung bewirkt und dem Ganzen zugleich einen grünlichen Anstrich verleihet. Diese Gesteine kommen zuweilen in Abwechselung mit dem Eisenstein vor. In der Nähe desselben findet sich am südwestlichen Einhange der zuvor bemerkten Höhe ein Lager von Marmor.

Der Eisenstein der Persbergs-Lager ist klein- und feinkörniger, rhomboedrisch abgesonderter Magneteisenstein, von einer etwas dunkleren eisenschwarzen Farbe, wie der von Nordmarken. Wegen seines lockeren Aggregatzustandes und seiner überaus vortheilhaften Mengung mit Fossilien die eine treffliche Schmelzung und Schlackenbildung bewirken, kann er ohne weiteren Zuschlag zu Gute gemacht werden. Die Fossilien, welche Theils in seinem Gemenge, Theils in Gängen und Trümmern die Lagermasse durchsetzend, hauptsächlich vorkommen, sind: Quarz, Kalkspath, Horn-

blende, Malakolith, Thallit, Granat; eine Verbindung, die an manche Gemenge erinnert, die auf den Eisensteinlagern bei Arendal in Norwegen angetroffen werden. Außer diesen Fossilien kommen zuweilen auch wohl schiefriger Speckstein, splittricher edler Serpentin, schaaliger Serpentin, Amiant vor — der auf der Storgrufva einen sogenannten Stöl bildet. — An einer Stelle habe ich Wasserblei in kleinen eingewachsenen Parthieen gefunden.

Die gemeine Hornblende ist mir von dunkel lauch- und schwärzlich grüner Farbe besonders kleinkörnig vorgekommen.

Der Malakolith ist weit ausgezeichneter. Ich fand ihn blättrich und strahlig. Jene Abänderung in großen derben Massen von reiner lauchgrüner Farbe, mit ihren charakteristischen Blätterdurchgängen und den schaaligen Absonderungen, die den schief angesetzten Endflächen des wenig geschobenen vierseitigen Prisma entsprechen. Auch große eingewachsene Krystalle traf ich an, in achtseitig prismatischer Form mit schief angesetzten Endflächen; die strahlige Abänderung ist, so viel ich weiß, früher nicht bemerkt worden. Sie hat eine kurzstrahlige Textur, die zuweilen undeutlich wird und dann dem dichten Gefüge mit splittrichem Bruche sich nähert. Ihre Farbe ist die Lauchgrüne, die aber durch Aufnahme von Grau dem Berggrünen sich nähert.

bert. Auf den Texturflächen ist sie glänzend, von einem dem Perlmutterartigen nahe stehenden Glanze *).

Der Thallit kömmt sowohl in der blättrichen, als auch in der dichten Abänderung, von verschiedenen Abstufungen der pistaziengrünen Farbe vor, die erstere Varietät Theils derb, Theils krystallisirt, jedoch nicht in der Auszeichnung, wie auf den Arendaler Gruben.

Vom Granat ist mir nur die gemeine, körnige Abänderung, in verschiedenen braunen Farben, sowohl derb, eingesprengt, als auch krystallisirt vorgekommen.

Um nach den 1½ Meile von Onshytta gelegenen Långbanshytta-Gruben zu gelangen, mußte ich über das Eis eines Sees, welches schon ganz mit Wasser bedeckt war und viele Risse erhalten hatte. Der Landweg war dagegen noch mit Schnee bedeckt, durch den keine Bahn gieng. Ungern hätte ich die Fahrt zu jenen berühmten Gruben aufgegeben. Ich suchte daher einen Bauer zu bewegen mich hinüber zu fahren. Als wir den Weg über das Eis, welches oftmals neben uns krachend Risse erhielt, etwa halb zurückgelegt hatten, so sahen wir einen leeren Schlitten, den Andere zurückgelassen hatten, um mit geringerer Last den gefärlichen Weg fort zu setzen. Wir ließen uns indessen durch dieses Warnungszeichen nicht abschrecken, und gelangten

*) Vergl. mein Handbuch der Mineralogie. S. 695.

den nicht allein glücklich nach Långbanshytta, sondern auch, mit einer nicht geringen Last eingesammelter Mineralien, auf dem nämlichen Wege wieder nach Ons-hytta zurück.

Die Masse, welche den Eisenstein der Långbans-hytta-Gruben zunächst umgiebt, ist ein fein-schuppigkörniger Dolomit, von graulich-blaulichweißer oder blaulichgrauer Farbe. Nicht selten geht er durch beigemischtes kohlensaures Eisen- und Magnesiumoxydul in schuppig-körnigen Eisenkalk über, der durch Berührung mit der Luft eine isabellgelbe und bei stärkerer Zersetzung eine braune Farbe annimmt. In diesem Gestein bildet der Eisenstein größere und kleinere Nieren, deren Massen bald aufgerichtet sind, bald ein ziemlich flaches Fallen haben.

Der Eisenstein ist Eisenglanz und Magneteisenstein; der erstere im Ganzen vorherrschend. Beide kommen Theils von einander getrennt, Theils aber auch mit einander gemengt vor; oft so innig, daß die verschiedenartigen Theile sich nicht unterscheiden lassen. Man überzeugt sich aber von dieser Mengung, indem man Eisenstein findet, der ein braunrothes Pulver giebt und doch stark auf den Magnet wirkt.

Der Eisenglanz kömmt in zwei eben so ausgezeichneten als seltnen Abänderungen vor: als blättricher und körniger *). Der erstere, der durch seine voll-

*) Vergl. mein Handbuch der Mineralogie. S. 257. 258.

vollkommne blättriche Textur mit vier Durchgängen von dem Eisenglimmer sich unterscheidet, findet sich am häufigsten eingesprengt und derb, oftmals großblättrich und zugleich rhomboedrisch abgesondert; seltner, gemeiniglich in Drusenhölen krystallisirt. Unter den Krystallen habe ich besonders das Grundrhomboeder gefunden, welches an den beiden diagonal entgegengesetzten Ecken, durch welche die Hauptachse gehet, abgestumpft ist. Die schöne, feinkörnige Abänderung findet sich derb und eingesprengt. Die derben Massen zeigen wohl im Großen rhomboedrische Absonderungen mit den Winkeln des dem Eisenglanze eigenthümlichen Blätterdurchganges.

Der Magneteisenstein pflegt, wenn er rein vorkommt, in der Mitte zwischen der dichten und körnigblättrichen Abänderung zu stehen.

Der Eisenstein der Långbanshytta-Gruben steht in einer für seine Verschmelzung überaus günstigen Verbindung mit anderen Mineralkörpern. Die vorherrschenden unter der großen Anzahl seiner Begleiter und zugleich die wichtigsten in Hinsicht des Einflusses auf seine Zugutemachung sind Granat und Malakolith.

Der Granat findet sich in zwei Abänderungen als gemeiner und als dichter. Beide kommen nicht nur derb und eingesprengt, sondern auch ausgezeichnet krystallisirt, zumal in der seltnen Trapezoidal, oder sogenannten Leuzitkrystallisazion vor. Der erstere kömmt von sehr verschiedenen rothen, braunen, grünlichen, gelblichen Farben vor; der leztere, dem man den

 Nahmen

den nicht allein glücklich nach Långbanshytta, sondern auch, mit einer nicht geringen Last eingesammelter Mineralien, auf dem nämlichen Wege wieder nach Dus-hytta zurück.

Die Masse, welche den Eisenstein der Långbans-hytta-Gruben zunächst umgiebt, ist ein fein-schuppigkörniger Dolomit, von graulich-blaulichweißer oder blaulichgrauer Farbe. Nicht selten geht er durch beigemischtes kohlensaures Eisen- und Magnesiumoxydul in schuppig-körnigen Eisenkalk über, der durch Berührung mit der Luft eine isabellgelbe und bei stärkerer Zersetzung eine braune Farbe annimmt. In diesem Gestein bildet der Eisenstein größere und kleinere Nieren, deren Massen bald aufgerichtet sind, bald ein ziemlich flaches Fallen haben.

Der Eisenstein ist Eisenglanz und Magneteisenstein; der erstere im Ganzen vorherrschend. Beide kommen Theils von einander getrennt, Theils aber auch mit einander gemengt vor; oft so innig, daß die verschiedenartigen Theile sich nicht unterscheiden lassen. Man überzeugt sich aber von dieser Mengung, indem man Eisenstein findet, der ein braunrothes Pulver giebt und doch stark auf den Magnet wirkt.

Der Eisenglanz kömmt in zwei eben so ausgezeichneten als seltnen Abänderungen vor: als blättricher und körniger*). Der erstere, der durch seine voll-

*) Vergl. mein Handbuch der Mineralogie. S. 257.

vollkommne blättriche Textur mit vier Durchgängen von dem Eisenglimmer sich unterscheidet, findet sich am häufigsten eingesprengt und derb, oftmals großblättrich und zugleich rhomboedrisch abgesondert; seltner, gemeiniglich in Drusenhölen krystallisirt. Unter den Krystallen habe ich besonders das Grundrhomboeder gefunden, welches an den beiden diagonal entgegengesetzten Ecken, durch welche die Hauptachse gehet, abgestumpft ist. Die schöne, feinkörnige Abänderung findet sich derb und eingesprengt. Die derben Massen zeigen wohl im Großen rhomboedrische Absonderungen mit den Winkeln des dem Eisenglanze eigenthümlichen Blätterdurchganges.

Der Magneteisenstein pflegt, wenn er hier vorkommt, in der Mitte zwischen der dichten und körnigblättrichen Abänderung zu stehen.

Der Eisenstein der Långbanshyttan-Gruben steht in einer für seine Verschmelzung [illegible] Verbindung mit anderen Mineralkörpern. [illegible] schenden unter der großen Anzahl [illegible] zugleich die wichtigsten in Hinsicht [illegible] seine Zugutemachung sind Granat [illegible]

Der Granat findet sich [illegible] als gemeiner und als [illegible] nur derb und eingesprengt, [illegible] krystallisirt, zumal in der [illegible] sogenannten Lenzi[illegible] kömmt von [illegible] chen, [illegible]

Dieses Fossil kömmt in verschiedenen Abänderungen vor: als gemeiner, talkartiger, biegsamer und schwimmender Asbest, oder sogenannter Bergkork. Die drei ersteren Abänderungen pflegen eine graulichweiße Farbe zu besitzen; die bei dem talkartigen wohl in das Blauliche sticht. Die letztere, welche dem Meerschaum zuweilen sich nähert, hat eine graulichweiße Farbe und auf Absonderungsflächen oft einen ocherbraunen Beschlag.

In Verbindung mit dem Amiante kömmt auf den Gängen der blättriche Speckstein vor, von blaß apfelgrüner, in das Silberweiße sich ziehender Farbe. Zuweilen ist er innigst mit Marmor oder Dolomit gemengt.

Theils in einzelnen reinen, größeren und kleineren eingewachsenen Parthieen, oft aber auch in den Marmor und Dolomit verflößt, kömmt splittricher, edler Serpentin vor, von schwärzlich lauchgrüner Farbe, die sich durch das Oelgrüne bis in das Wachsgelbe verläuft. Auch schaaliger Serpentin findet sich zuweilen auf Ablosungen, zumal des Marmors und Dolomits, von verschiedenen Abstufungen des Lauchgrünen und dabei mit unter stark durchscheinend.

Zu den seltneren Erscheinungen auf dem Taberger Eisensteinlager gehört spathiger Sphen, den ich in kleinen stark geschobenen vierseitigen, an den Enden zugeschärften Prismen, von blaß strohgelber Farbe, zwi-

schen

schen Magneteisenstein, Kalkspath und Hornblende eingewachsen gefunden habe.

Auch kann ich den Chondrodit, als ein seinem Lager angehöriges Fossil aufführen. Ich fand ihn im Bitterspath in derben Parthieen eingewachsen, die eine Anlage zur stark geschoben vierseitig prismatischen Krystallisazion, mit Winkeln von ungefähr 55° und 125° zu verrathen scheinen. Mit einem kleinmuschlichen, in das Splittriche übergehenden Bruche ist eine körnige Absonderung verknüpft. Auf dem Bruche ist das Fossil fettartig wenig glänzend. Es zeigt sich durchscheinend, von blaß honiggelber Farbe und ritzt das Glas *).

Hin und wieder habe ich Kupferkies in kleinen Parthieen in dem Marmor des Tabergslagers eingesprengt gefunden.

Ich verließ am 26sten April Philipstad und kehrte nach Onshytta zurück, um von hier aus die Eisensteingruben von Persberg und Långbanshytta zu besuchen. Bis dahin hatte mir mein Upländischer Schlitten

*) Dieses früher wohl mit Topas verwechselte Fossil, ist von dem Herrn Berzelius unterschieden und benannt worden. Ich erhielt dasselbe durch seine Güte, aus dem Marmor von Åker in Südermannland. Außerdem hat es sich auch zu Pargas in Finland gefunden. (Vergl. Skandinav. Reise. III. 308.)

Schlitten treffliche Dienste geleistet. In Phillipstad mußte ich ihn zurücklassen, weil der Schnee mit Macht sich entfernte, und auf manche Wege im Schlitten nicht mehr fortzukommen war. Ich mußte von nun an mich des gemeiniglich sehr unbequemen Bauernfuhrwerks bedienen und die weitere Reise bald zu Schlitten bald in der Kärra machen, wie es der Weg gerade gestattete. Ich hatte dabei nicht allein mit den Beschwerden zu kämpfen, welche die üblen Wege und das veränderliche, gemeiniglich nasse Wetter mit sich brachten; sondern nicht selten auch mit den Gefahren, die das aufgehende Eis der Seen mir in den Weg stellten. —

Die Persbergs- oder Pehrsbergs-Gruben liegen ½ Meile von Uns- oder Yngshytta auf einer Höhe, die eine in den Yngen-See von Nordwest gegen Südost sich vorstreckende, breite Landzunge bildet, welche nördlich von den Sandviken, südlich vond em Malmviken begränzt wird. Die Gruben bauen auf verschiedenen, von Nordwest nach Südost streichenden, stockförmigen Lagern, unter denen das der Storgrufva das bedeutendste ist. Dieses ist Theils stehend, Theils gegen Nordost fallend. Die Gebirgsart, welche in dortiger Gegend vorherrscht, wurde oben bereits beschrieben. In der Nähe der Eisensteinlager nimmt Quarz indem Gestein besonders Oberhand. Auch mengt sich dichter Feldstein, Hälleflinta der Schweden, ein, der gemeiniglich mit dem Quarze innig gemengt, zuweilen aber auch rein vorkommt und

dann

dann vollkommen vor dem Löthrohre schmelzt, wogegen er in jenem Falle nur frittet. Dieses im Bruche ausgezeichnet splittriche, matte, an den Kanten durchscheinende Gestein kommt von graulich, röthlich weisser, rauchgrauer, fleischrother Farbe und zuweilen gebändert vor. Der mit Quarz gemengte dichte Feldstein nimmt hin und wieder bräunlich schwarzen Glimmer auf, der dann gemeiniglich in dünnen Lagen ausgesondert ist, und dadurch eine dickschiefrige Absonderung bewirkt und so das Gestein dem Weißstein nahe bringt. Auf änliche Weise mengt sich auch wohl Chlorit ein, der dann ebenfalls eine schiefrige Absonderung bewirkt und dem Ganzen zugleich einen grünlichen Anstrich verleihet. Diese Gesteine kommen zuweilen in Abwechselung mit dem Eisenstein vor. In der Nähe desselben findet sich am südwestlichen Einhange der zuvor bemerkten Höhe ein Lager von Marmor.

Der Eisenstein der Persbergs-Lager ist klein- und feinkörniger, rhomboedrisch abgesonderter Magneteisenstein, von einer etwas dunkleren eisenschwarzen Farbe, wie der von Nordmarken. Wegen seines lockeren Aggregatzustandes und seiner überaus vortheilhaften Mengung mit Fossilien die eine treffliche Schmelzung und Schlackenbildung bewirken, kann er ohne weiteren Zuschlag zu Gute gemacht werden. Die Fossilien, welche Theils in seinem Gemenge, Theils in Gängen und Trümmern die Lagermasse durchsetzend, hauptsächlich vorkommen, sind: Quarz, Kalkspath, Horn-

 blende,

blende, Malakolith, Thallit, Granat; eine Verbindung, die an manches Gemenge erinnert, die auf den Eisensteinlagern bei Arendal in Norwegen angetroffen werden. Außer diesen Fossilien kommen zuweilen auch wohl schiefriger Speckstein, splittrischer edler Serpentin, schaaliger Serpentin, Amiant vor — der auf der Storgrufva einen sogenannten Sköl bildet. — An einer Stelle habe ich Wasserblei in kleinen eingewachsenen Parthieen gefunden.

Die gemeine Hornblende ist mir von dunkel lauch- und schwärzlich grüner Farbe besonders kleinkörnig vorgekommen.

Der Malakolith ist weit ausgezeichneter. Ich fand ihn blättrich und strahlig. Jene Abänderung in großen derben Massen von reiner lauchgrüner Farbe, mit ihren charakteristischen Blätterdurchgängen und den schaaligen Absonderungen, die den schief angesetzten Endflächen des wenig geschobenen vierseitigen Prisma entsprechen. Auch große eingewachsene Krystalle traf ich an, in achtseitig prismatischer Form mit schief angesetzten Endflächen; die strahlige Abänderung ist, so viel ich weiß, früher nicht bemerkt worden. Sie hat eine kurzstrahlige Textur, die zuweilen undeutlich wird und dann dem dichten Gefüge mit splittrichem Bruche sich nähert. Ihre Farbe ist die Lauchgrüne, die aber durch Aufnahme von Grau dem Berggrünen sich nähert.

derb. Auf den Texturflächen ist sie glänzend, von einem dem Perlmutterartigen nahe stehenden Glanze *).

Der Thallit kömmt sowohl in der blättrichen, als auch in der dichten Abänderung, von verschiedenen Abstufungen der pistaziengrünen Farbe vor, die erstere Varietät Theils derb, Theils krystallisirt, jedoch nicht in der Auszeichnung, wie auf den Arendaler Gruben.

Vom Granat ist mir nur die gemeine, körnige Abänderung, in verschiedenen braunen Farben, sowohl derb, eingesprengt, als auch krystallisirt vorgekommen.

Um nach den 1½ Meile von Onshytta gelegenen Långbanshytta-Gruben zu gelangen, mußte ich über das Eis eines Sees, welches schon ganz mit Wasser bedeckt war und viele Risse erhalten hatte. Der Landweg war dagegen noch mit Schnee bedeckt, durch den keine Bahn gieng. Ungern hätte ich die Fahrt zu jenen berühmten Gruben aufgegeben. Ich suchte daher einen Bauer zu bewegen mich hinüber zu fahren. Als wir den Weg über das Eis, welches oftmals neben uns krachend Risse erhielt, etwa halb zurückgelegt hatten, so sahen wir einen leeren Schlitten, den Andere zurückgelassen hatten, um mit geringerer Last den gefärlichen Weg fort zu setzen. Wir ließen uns indessen durch dieses Warnungszeichen nicht abschrecken, und gelangten

*) Vergl. mein Handbuch der Mineralogie. S. 695.

den nicht allein glücklich nach Långbanshytta, sondern auch, mit einer nicht geringen Last eingesammelter Mineralien, auf dem nämlichen Wege wieder nach Dunshytta zurück.

Die Masse, welche den Eisenstein der Långbanshytta-Gruben zunächst umgiebt, ist ein fein-schuppigkörniger Dolomit, von graulich-blaulichweißer oder blaulichgrauer Farbe. Nicht selten geht er durch beigemischtes kohlensaures Eisen- und Magnesiumoxydul in schuppig-körnigen Eisenkalk über, der durch Berührung mit der Luft eine isabellgelbe und bei stärkerer Zersetzung eine braune Farbe annimmt. In diesem Gestein bildet der Eisenstein größere und kleinere Nieren, deren Massen bald aufgerichtet sind, bald ein ziemlich flaches Fallen haben.

Der Eisenstein ist Eisenglanz und Magneteisenstein; der erstere im Ganzen vorherrschend. Beide kommen Theils von einander getrennt, Theils aber auch mit einander gemengt vor; oft so innig, daß die verschiedenartigen Theile sich nicht unterscheiden lassen. Man überzeugt sich aber von dieser Mengung, indem man Eisenstein findet, der ein braunrothes Pulver giebt und doch stark auf den Magnet wirkt.

Der Eisenglanz kömmt in zwei eben so ausgezeichneten als seltnen Abänderungen vor: als blättricher und körniger*). Der erstere, der durch seine voll-

*) Vergl. mein Handbuch der Mineralogie. S. 257. 258.

vollkommne blättriche Textur mit vier Durchgängen von dem Eisenglimmer sich unterscheidet, findet sich am häufigsten eingesprengt und derb, oftmals großblättrich und zugleich rhomboedrisch abgesondert; seltner, gemeiniglich in Drusenhölen krystallisirt. Unter den Krystallen habe ich besonders das Grundrhomboeder gefunden, welches an den beiden diagonal entgegengesetzten Ecken, durch welche die Hauptachse gehet, abgestumpft ist. Die schöne, feinkörnige Abänderung findet sich derb und eingesprengt. Die derben Massen zeigen wohl im Großen rhomboedrische Absonderungen mit den Winkeln des dem Eisenglanze eigenthümlichen Blätterdurchganges.

Der Magneteisenstein pflegt, wenn er rein vorkommt, in der Mitte zwischen der dichten und körnigblättrichen Abänderung zu stehen.

Der Eisenstein der Långbanshytta-Gruben steht in einer für seine Verschmelzung überaus günstigen Verbindung mit anderen Mineralkörpern. Die vorherrschenden unter der großen Anzahl seiner Begleiter und zugleich die wichtigsten in Hinsicht des Einflusses auf seine Zugutemachung sind Granat und Malakolith.

Der Granat findet sich in zwei Abänderungen als gemeiner und als dichter. Beide kommen nicht nur derb und eingesprengt, sondern auch ausgezeichnet krystallisirt, zumal in der seltnen Trapezoidal, oder sogenannten Leuzitkrystallisazion vor. Der erstere kömmt von sehr verschiedenen rothen, braunen, grünlichen, gelblichen Farben vor; der letztere, dem man den

 Nahmen

Nahmen Braunsteingranat beigelegt hatte, besitzt gemeiniglich eine roth- oder gelbbraune, in das dunkel Oelgrüne sich verlaufende, hin und wieder dem Wachsgelben sich nähernde Farbe. Er ist dabei im Bruche uneben, einer Seits dem Muschlichen, anderer Seits dem Splittrichen sich nähernd; im Bruche fettartig wenig glänzend; nur in Splittern und an dünnen Kanten durchscheinend. Im Grossen ist er oft schaalig abgesondert; und seine unvollkommen ausgebildeten Krystalle bewirken nicht selten zugleich eine krystallinisch körnige Absonderung.

Der Malakolith findet sich zu Långbanshytta ebenfalls in zwei Hauptabänderungen: als blättricher und als strahliger. Der blättriche zeigt außerdem mannigfaltige untergeordnete Spielarten, zumal in Hinsicht seiner Farbe, die unmerklich in einander verlaufen; deren Betrachtung die vollkommenste Ueberzeugung von der Identität des Malakoliths oder sogenannten Sahlites und des Diopside's geben muß, welche Fossilien von einigen Mineralogen noch immer als verschiedene Gattungen betrachtet werden. Die Farbe des Långbanshytter Malakoliths läuft von dem dunkelsten Lauchgrün durch die lichten Abstufungen dieser Farbe in das Pistaziengrüne; daraus allmälig in das Bräunlichgelbe, Isabellgelbe, weiter in unbestimmte gelblich und grünlichgraue Farben bis in das Grünlichweiße. Nicht minder ändert die Struktur ab. Die ausgezeichneteste blättriche Textur wird unvollkommner; sie gehet einer Seits in

in das Strahlige, anderer Seits in das Schuppige über, welches mit körniger Absonderung verknüpft ist. Das Schuppigkörnige verläuft endlich beinahe bis in das Dichte, Splittriche. So lange die Struktur deutlich ist, ist auch der Glanz lebhaft: ein bald dem Perlmutterartigen, bald dem Seidenartigen sehr genäherter Glasglanz. Mit der Abnahme der Deutlichkeit der Textur, vermindert sich auch der Glanz und verliert sich bei der Annäherung zum Dichten fast gänzlich. Die Durchscheinheit hat ebenfalls verschiedene Grade. Bei den dunklen Farben sind nur die Kanten schwach durchscheinend; die Durchscheinheit nimmt zu, so wie die Farben lichter werden. Aber die dem Dichten sich nähernden Spielarten sind auch bei lichteren Farben nur an dünnen Kanten durchscheinend. — Der längbansbyter Malakolith kömmt am häufigsten derb und eingesprengt, mit Granat, Eisenglanz, Magneteisenstein verwachsen vor; außerdem aber in Drusenhöhlen auch krystallisirt. Die Krystalle sind gemeiniglich von geringer Größe. Ich habe das wenig geschobene vierseitige, an den Seitenkanten gemeiniglich abgestumpfte Prisma gefunden, entweder mit schief angesetzten Endflächen oder vierflächig zugespitzt. — Den strahligen Malakolith habe ich büschelförmig auseinander laufend, oder durch einander laufend strahlig gefunden, von grünlichweißer Farbe, durchscheinend und von einem dem Perlmutterartigen sehr genäherten Glanze.

Von

Von anderen Fossilien, welche den Eisenstein der Långbanshytta-Gruben begleiten, verdienen folgende besonders angeführt zu werden.

Eisenkiesel, von rothbrauner Farbe; derb und mit Eisenglanz verwachsen.

Talk, in zarten krystallinischen Schuppen, gemeiniglich von silberweißer, selten von bergblauer Farbe. Ich fand ihn sowohl auf den Klüften des Dolomites, als auch in Drusenhöhlen auf Krystallen des Malakolithes.

Splittricher, edler Serpentin, von ölgrüner oder gelbbrauner Farbe, die sich bis in das Wachsgelbe, selten bis in das Schwefelgelbe zieht.

Kalkspath, mit den anderen Fossilien verwachsen, oder Gangtrümmer bildend; selten krystallisirt; hin und wieder loskörnig abgesondert.

Braunspath, von rein weißer oder röthlichweißer Farbe.

Rothstein; unstreitig das merkwürdigste Fossil der Eisensteinlagerstätte von Långbanshytta; in zwei Abänderungen: als blättricher und dichter. Die blättriche Varietät von einer schönen rosenrothen Farbe, welche besonders durch die Berzelius'schen Analysen bekannter geworden ist, soll gegenwärtig nicht mehr vorkommen. Ich habe keine Spur davon finden können. Die dichte Abänderung fand ich derb und mit Magneteisenstein verwachsen. Sie besitzt einen splittrichen Bruch, eine sehr versteckt blättriche Textur; ist im Bruche matt, nur

nur an dünnen Kanten etwas durchscheinend; von einer düstren, röthlich braunen Farbe.

So sehr die Eisengruben in den Gegenden von Philipstad die Aufmerksamkeit des Mineralogen verdienen, so wenig merkwürdig sind sie in Hinsicht der Bergmännischen Kunst. Wiewohl sich in neueren Zeiten die Bergbehörde sehr bemühet hat, den Betrieb derselben zu verbessern, so ist es doch nicht möglich gewesen, die Fehler der Vorfahren wieder gut zu machen, und aus einem höchst unregelmäßigen Bergbau einen völlig kunstgerechten zu bilden. Hindernisse mancherlei Art mögen dabei auch wohl die Gewerken selbst, die größten Theils ungebildete Landleute sind, dem guten Willen und den Einsichten der Bergbedienten in den Weg stellen. Große Pingen sieht man an allen erwähnten Orten, und im Allgemeinen wird der Bergbau so geführt, als es schon bei früheren Beschreibungen Schwedischer Eisensteinsgruben angegeben worden. Man bedient sich sowohl des Feuersetzens als auch der Sprengarbeit. Die Förderung geschieht durch Pferdetreibereien, die ich größten Theils noch sehr unvollkommen konstruirt fand.

Die Hohöfnerei ist in dem Bergbezirke von Philipstad im Allgemeinen in demselben Grade unvollkommen als der Bergbau. Die Hohöfen sind größtentheils niedrig und oft unvortheilhaft konstruirt. Sie stehen gemeiniglich frei, indem nur an der Arbeits- und

Ge-

Gebläseseite eine kleine, an den Rauhschacht sich lehnende Abdachung angebracht ist. Der obere Theil des Rauhschachtes pflegt aus Erdzimmerung zu bestehen.

Der Prozeß ist so einfach wie möglich. Er kann es seyn, da die Eisensteine größten Theils bei einem bedeutenden Gehalte leicht zu schmelzen und zu reduziren sind und keine künstliche Beschickung oder Gattirung bedürfen. Unter den verschiedenen Eisensteinen ist der vom Taberge der strengste; der von Långbanshytta der leichtflüssigste.

Um von der Konstrukzion und dem Betriebe der Hohöfen in dem Bergbezirke von Philipstad einen Begriff zu geben, will ich hier einige Notizen über den Hohofen von Nykroppa beifügen, die ich der gütigen Mittheilung des Herrn Directeurs Libbek verdanke.

Der Hohofen ist 14½ Ellen hoch. Die größte Weite des Kernschachtes liegt 5¼ Ellen über dem Bodenstein. Die Weite des Kohlensackes beträgt 3 Ellen 20 Zoll; die Weite der Gicht 2 Ellen 20 Zoll. Der ganze Kernschacht ist aus Glimmerschiefer aufgemauert; das Gestell besteht aus dichtem Kalkstein. Der Bodenstein ist 5 Zoll stark und 2 Zoll nach hinten geneigt. Der Rückpobben steht 15 Zoll vom Lothe entfernt und hat auf 17 Zoll Höhe; die Weite des Gestelles beträgt an der Rückseite 22 Zoll, am Timpel 20½ Zoll. Die Länge des Gestells ist an der Formseite 1 Elle 12½ Zoll; an der Windseite 1 Elle 13 Zoll. Die verlängerte Linie des Wallsteins macht

macht mit der Windseite einen spitzen Winkel, wobei die Idee zum Grunde liegt, die Hitze in der Nähe der Stichöffnung zu konzentriren. Die hintere Verschiebung der Gestellkiste ist offenbar ganz zwecklos. Von der Rückseite bis in den Wind sind 15½ Zoll, und vom Wallstein bis in den Wind 21 Zoll. Die Form liegt 17 Zoll über dem Bodenstein. Die Form besteht aus Roheisen, und ist im Maule 2¼ Zoll weit und 1½ Zoll hoch. Der Timpel besteht ebenfalls aus Roheisen. Er liegt 21 Zoll vom Boden und 1 Elle 2 Zoll vom Lothe entfernt. Der Wallstein ist 12 Zoll hoch.

Man verschmelzt größten Theils Eisenstein von den Persbergs-Gruben, der im Durchschnitt 52 pr. Ct. Eisen enthält. Ungefär ¼ der Gattirung besteht aus leichtflüssigem, 40 pr. Ct. Eisen haltigen Stein von anderen Gruben. Der Eisenstein wird ohne Zuschlag mit Fichten- und Kiefernkohlen nebst einem Zusatze von Bränden verschmolzen. Eine Kohlengicht besteht aus 14 Tonnen mit Einschluß der Brände, deren Zusatz ungefär 1½ Tonnen beträgt. Von dem Gange der Schmelzung und dem Ausbringen giebt folgender Auszug aus einer Blasliste von einer 27 Wochen dauernden Hüttenreise, einen Begriff.

Wochen.

Wochen.	Anzahl der Kohlengichten zu 14 Tonnen.	Anzahl der Tonnen verschmolzenen Eisensteins, zu 2 Schiffpf. Roheisengewicht.	Ausgebrachtes Roheisen.	
			Schiffpfund.	Pf.
1.	105.	48.	24.	—
2.	84.	48.	68.	—
3.	89.	96.	96.	—
4.	87.	96.	102.	—
5.	86.	102.	110.	—
6.	86.	96.	103.	—
7.	88.	102.	109.	5.
8.	90.	102.	104.	15.
9.	85.	84.	94.	5.
10.	89.	96.	101.	—

Das Roheisen, welches aus den im Bergbezirke von Philipstad gewonnenen Eisensteinen erzeugt wird, ist von vorzüglicher Beschaffenheit, frei von nachtheiligen Beimischungen. Darin liegt der Grund, daß durch eine unvollkommne Frischmethode, die sogenannte Butschmiede, welche auf den Hammerwerken in Wermeland allgemein im Gebrauch ist, im Allgemeinen ein gutes, zähes Stabeisen produzirt wird. Das Wesentliche dieses einfachen Frischprozesses, der doch aber im Grunde nur eine Modifikazion des sogenannten deutschen Frischprozesses ist, bestehet darin, daß man, während das Eisen von der vorigen Luppe gewärmt und ausgereckt wird, das Roheisen zur neuen Luppe langsam in den Heerd gehen läßt, in welchem es durch die Einwirkung

kung der Gebläseluft bald nach Vollendung des Ausreckens, in einen halbgefrischten Zustand übergehet, in welchem es einen Klump oder Butt bildet, den man darauf mit Wasser ablöscht und wendet, um nun das Schmelzen an die Luppe und das völlige Gahrmachen desselben vorzunehmen.

Bei einem Versuchfrischen, welches im Jahre 1806 unter der Leitung des geschickten Hammerschmids-Altermanns Peter Wennerström auf der Storfors-Hütte unweit Philipstad vorgenommen wurde, war die Feuerstellung folgende: *)

Höhe des Formzackens unter der Form	12 Zoll.
— — — — an der Vorderseite	13 —
— — — — an dem Hinterzacken	$11\frac{1}{2}$ —
Neigung desselben in den Heerd .	1 —
Senkrechte Höhe des Hinterzackens	12 —
Auf dem Winde bis zum Hinterzacken	12 —
— — — — zur Vorderseite	27 —
Die Gichtseite aus Stübbe.	
Vorragung der Form in den Heerd	5 —
Vom Boden bis zur Form .	$11\frac{1}{4}$ —
Neigung der Form . . .	22°.
Weite des Formmauls . .	$1\frac{3}{8}$ —
Höhe — — — . .	$\frac{7}{8}$ —
Weite der Deupenöffnung . .	$1\frac{3}{4}$ —
Höhe — — — . .	$1\frac{1}{4}$ —

Zwei

*) Vergl. Samlingar i Bergsvettenskapen. IV. p. 268.

Zwei Heerde erhielten den Wind von einem aus drei Kasten bestehenden Midholmsgebläse. Der Gebläseraum hatte eine Fläche von $11\frac{1}{5}$ Quadratfuß. Die hintere Höhe des keilförmigen Raums, aus welchem die Luft gedrückt wurde, betrug 3 Fuß.

Das Roheisen, welches angewandt wurde, war Theils von gebänderter, Theils von gesprenkelter Art. Die Kohlen, von Fichten und Kiefern, von keiner besondern Güte. Von den besten wog die Tonne 3 Lispf. 15 Pf. — 4 Lispf.

Der Hammer wog 40 Lispf. und gab bei $1\frac{1}{5}$ Elle Hub 75, höchstens 85 Schläge in der Minute.

Zu jeder Luppe wurden 13 Lispf. Roheisen und 2 Lispf. 10 Pf. Wascheisen eingeschmolzen. In Allem wurden bei jedem Heerde in einer Woche 4 Schiffpf. 17 Lispf. $6\frac{2}{3}$ Pf. Roheisen eingeschmolzen, woraus mindestens 5 Schiffpf. 2 Lispf. 10 Pf.; höchstens 5 Schiffpf. 7 Lispf. 3 Pf. (Berggewicht) Stabeisen erfolgten. 1 Schiffpfund Stabeisen wurde erzeugt mit mindestens $11\frac{7}{213}$, höchstens $12\frac{1}{5}$ Tonnen Kohlen.

Am 27sten April von Onsbytta, Saxån, Kjerringeborn, Grekåsen nach Nora; $6\frac{3}{4}$ Meilen. Zu Saxån hielt ich mich auf, um in der dortigen Hammerhütte den eben beschriebenen Buttfrischprozeß zu sehen. Zwischen Saxån und Grythytta ist die Gränze von Wermeland und Westmanland.

Am

An letzterem Orte ein Eisenhohofen, wo ein mit dichtem, fleischrothem Feldstein und Kalkspath gemengter, körniger Magneteisenstein verschmolzen wurde. In der Gegend der oben beschriebene Urthonschiefer, welcher sich aus der Gegend von Hellefors im Fortstreichen gegen Süden dahin erstreckt. Zu Kjerfringeborn ebenfalls ein Eisenhohofen. In der Nähe dieses Orts fand ich Grünstein anstehend.

Bis Grekåsen machte ich die Reise im Schlitten. Zwischen Kjerfringeborn und diesem Orte mußte ich über einen See fahren, dessen Eis mit Wasser bedeckt war und viele Risse hatte. Es brach an einer Stelle durch, und nur mit genauer Noth konnte ich mich und meine Sachen vom Untergange retten.

Gegen Nora wird die Gegend weniger bergig. Ich erreichte diese Stadt erst spät in der Nacht und fand in einem äußerst schlechten Wirthshause ein Unterkommen.

Am andern Morgen suchte ich den Herrn Directeur Lidbeck auf, der die Oberaufsicht über den Hohofenbetrieb in dem dortigen Bergbezirke führt, und dessen angenehme Bekanntschaft ich während meines Aufenthaltes zu Stockholm gemacht hatte. Ich fand bei ihm die freundschaftlichste Aufnahme, und erhielt während meines dreitägigen Aufenthaltes in dortiger Gegend, durch seine zuvorkommende Güte, mannigfaltige, angenehme Belehrungen.

Die kleine, regelmäßig gebauete Bergstadt, in welcher ein ansehnlicher Eisenverkehr ist, hat eine freundliche Lage am westlichen Ufer des Nora-Sees in einem flachen, von bewaldeten Höhen begränzten Thale.

Eine viertel Stunde von der Stadt, zu Hagby, ist ein Schwarzblech-Hammer, der dem Kammerherrn von Heickenshöld gehört. Er ist mit einem Glühofen vorgerichtet. Jährlich werden im Durchschnitt 500 Schiffpfund Schwarzblech fabrizirt.

Herr-Directeur Lidbeck hatte die Güte mich bei dem Herrn Bergmeister Troilius einzuführen, der auf einem Landsitze Knutsberg, ½ Meile von der Stadt wohnt. Ich lernte in ihm einen sehr unterrichteten Mann kennen, der mich mit gastfreundschaftlicher Güte in seinem Hause aufnahm. Von hier aus besuchten wir einige benachbarte Eisengruben und Eisenhohöfen. Die herrschende Gebirgsart ist granitartiger Gneus, in welchem größten Theils Eisenglanz in einem strengflüssigen Gemenge mit Quarz und Glimmer, wie gewöhnlich stockförmige Lager bildet.

Ich will hier einige Bemerkungen über die Hohöfnerei in dem Bergbezirke von Nora einschalten, die ich der gütigen Mittheilung des Herrn Lidbeck verdanke.

Die Schächte der Hohöfen haben vom Bodenstein bis zur Gicht eine Höhe von 14 bis 15 Ellen. Vom Bodenstein bis zum sogenannten Gestellbande 3 Ellen; von da bis zur größten Weite des Schachtes ebenfalls 3 Ellen. Die größte Weite beträgt 3 Ellen 15 Zoll, die Weite der Gicht 2 Ellen 12 Zoll.

Gestell.

Gestellmaßen.

Höhe der Form über dem Boden	17 — 18	Zoll.
Weite des Gestells an der Rückseite	21 — 22	—
Weite des Gestells am Timpel .	19 — 20	—
Vom Lothe bis zur Rückseite .	15 — 16	—
— — — zum Timpel .	27 — 29	—
Vom Timpel bis zum Dammstein	12	—
Vom Boden bis zum Timpel .	20 — 21	—
Höhe des Dammsteins . .	12	—
Der Bodenstein ist gegen die Rückseite geneigt	2	—

Als Gestellstein wendet man einen dichten, grauen Kalkstein aus Nerike an. Der Bodenstein wird gemeiniglich 7 bis 9 Zoll stark genommen. Die Seiten- und Rückensteine sind dünner, oft nur 3 Zoll stark. Den Kernschacht mauert man entweder aus Schlackensteinen oder aus Talkschiefer auf.

Es werden Eisensteine von sehr verschiedenartigen Beschaffenheiten verschmolzen. Man vergattirt gemeiniglich strengflüssige, leichtflüssige und für sich verschmelzbare. Nur auf zwei Hütten hat man allein strengflüssige Minern, bei deren Verschmelzung $\frac{1}{8}$ Kalk zugeschlagen wird. Auf den übrigen Hütten braucht man auf eine Gicht nur 2 bis 3 Schaufeln Kalk zu setzen, der zuletzt und in die Mitte aufgegeben wird.

Eine Kohlengicht besteht aus 13 Tonnen Kohlen, denen 1 bis $1\frac{1}{2}$ Tonnen Brände zugesetzt zu werden pflegen. Auf einem Werke, zu Ramshytta, giebt man sogar eben so viel Brände als Kohlen auf. Man will

der Anwendung derselben eine Verminderung der [illegible]rächtigkeit des Eisens bemerken *). Die Brände [illegible] jedes Mal zuerst aufgegeben; darauf kommen [illegible] und zu oberst die kleinen Kohlen. Auf ein [illegible] pflegen 16 bis 18 Schaufeln Eisenstein ge[illegible] werden, der im Durchschnitt 40 bis 50 pr. C. [illegible] 12 Stücken gehen gemeiniglich in 24 Stun[illegible] dem Ofen. In dieser Zeit pflegen 13 bis [illegible], etwa 20 bis 21 Schiffspfund Roheisen [illegible]

[illegible] dem [illegible] werden gewöhnlich Schlacken [illegible] worüber man mir folgende Erk[illegible] [illegible] Eisensteine pflegen mit [illegible] gut eignet. [illegible] die [illegible] Besonders stark [illegible] [illegible] Eisensteine [illegible]

[illegible]

starke Ziegel. Hoch vor dem Gebläse aufgestiegene, stark durchgeblasene Schlacke taugt nicht für diesen Zweck. Hat man eine starke Schlacke, so benutzt man die bei dem Laufenlassen zuletzt mit aus dem Gestelle tretende, die niemals glasig ist, zur Mauerung des Obergestelles.

Um von den ökonomischen Verhältnissen bei den Hütten in Nora-Bergslag einen Begriff zu geben, so will ich hier einige Nachrichten über das Arbeitslohn und die Preise der Materialien bei dem Waßland-Hohofen, wie sie zur Zeit meines Dortseyns bestanden, mittheilen.

1 Kohlen Gicht = 14 Tonnen kam dem Werke auf 2 Thaler, bis 2 Thaler 16 Schilling Reichsgeld zu stehen. 12 Gichten giengen in 24 Stunden durch den Ofen, womit 14 bis 15 Schiffpfund Roheisen — bei dem vollen Gange — erzeugt wurden.

1 Haufen Lerbergs-Eisenstein, der 88 bis 92 Schiffpfund Roheisengewicht wiegt, kostete bei der Grube 83 Thaler 16 Schilling Reichsgeld oder so viel wie 15 Schifpfund Roheisen, nach dem damaligen Preise. Die Fracht bis zum Hohofen betrug für den Haufen 3 Thaler 16 Schilling bis $3\frac{1}{2}$ Thaler Rg. Der Stein, welcher von guter Beschaffenheit ist, hält im Durchschnitt 45 pr. Ct. Wenn der Prozeß in vollem Gange ist, so reicht 1 Haufen für 3 mal vier und zwanzig Stunden hin. $\frac{1}{3}$ Lerbergs-Eisenstein wird mit $\frac{2}{3}$ Slotterbergs-Eisenstein verschmolzen, der etwas reicher ist.

ist, bei der Grube dasselbe, aber in Fracht, wegen größerer Entfernung, 10 Thaler kostet.

In 24 Stunden geht bei dem Hohofen 1 Last Kalk auf, die bei dem Hohofen roh auf 24 Schilling, gepocht auf 30 Schilling zu stehen kam.

Das Handpochen von Haufen Eisenstein und das Einlegen desselben in die Rostgrube kostet 1 Thaler 32 Schill. Arbeitslohn.

Zu 1 Rost, der aus 3 Haufen Eisenstein besteht, kostet das Rösteholz 5 bis 6 Thaler. Außerdem gehen dabei 40 Körbe Kohlenklein auf, wovon der Korb 8 Schilling kostete.

Der Hohofenmeister bekam für 24 Stunden 28 Schilling; der Hüttenknecht 16 Schilling; der Aufgeber $21\frac{1}{2}$ Schilling; der Schlackenläufer 16 Schilling. Andere Nebenvortheile wurden nicht gestattet.

Die Hütte ist Schatzpflichtig. Die Abgabe beträgt $18\frac{1}{2}$ Lispfund in 24 Stunden.

Ueber das Holz- und Kohlenwesen in der Gegend von Nora hatte Herr Bergmeister Torilius die Güte mir einige Nachrichten zu ertheilen. Das Fichtenholz, welches in dortiger Gegend am verbreitetsten ist, erreicht in 50 Jahren eine Länge von 24 bis 30 Ellen und eine Stärke über der Wurzel von 10 bis 12 Zoll im Durchmesser. In diesem Alter wird das Holz zur Kohlung gefällt. Die Hauung ist im April und Mai. Man läßt es bis zum Julius liegen, richtet es dann weiter zu und stellt es auf zum Trocknen. Die Kohlung

lung selbst geschieht im Oktober und November. An manchen Orten läßt man das Holz auch wohl den ganzen Winter hindurch im Walde liegen und verkohlt es erst im nächsten Jahre. 1 Wald-Stabrum Holz von 1¼ Kubikellen giebt im Durchschnitt 18 Tonnen Kohlen zu 36 Kappen. Man wendet sowohl stehende als auch liegende Meiler an, giebt aber den ersteren den Vorzug. Das Holz wird meist ungespalten verkohlt. Am vortheilhaftesten hielt man Meiler, die einen Umfang von etwa 12 Klafter haben.

Am 30sten April fuhr ich in Gesellschaft des Herrn Directeurs Lidbeck und des Herrn Häradshöfdings Wellin nach dem 2 Meilen entfernten Wedewåg, wo eine ausgezeichnete Eisen- und Stahlwaarenfabrik oder ein sogenanntes Manufakturwerk ist, nächst Eskilstuna das bedeutendste in Schweden. Auf halbem Wege liegt das Eisenhammerwerk Järle, welches dem Kammerherrn Heickenskjöld gehört und sehr zweckmäßige Einrichtungen hat. Ich habe daselbst Zaineisen schmieden sehen in einer Vollkommenheit, von der man sich auf unseren Werken keinen Begriff machen kann. Proben welche ich davon mitgebracht, haben schon oft die größte Bewunderung von Kennern erregt.

Das Manufakturwerk zu Wedewåg gehört einer Interessentschaft, welche aus dem Schönschen Hause, dem Auditeur König und den Großhändlern Setter-

wall, Wahrendorf und Swahn besteht. Das Werk ist schon im 17ten Jahrhundert angelegt worden. Im Jahre 1759 wurde es durch eine Feuersbrunst zerstört, ist aber nachher sehr vervollkommnet wieder aufgebauet. Um die neueren Einrichtungen und Verbesserungen des Werkes, die, als ich dasselbe sah, noch nicht ganz vollendet waren, hat sich besonders der sehr talentvolle Mechaniker Åkerrén verdient gemacht.

Die sehenswerthesten Theile des Werks sind die Kleinschmiede und die Schleifmühle. Die erstere Werkstatt besteht aus einem großen Saale, mit 40 Kleinschmiedsessen, in zwei Reihen, einander gegenüber, von denen je zwei einen gemeinschaftlichen Rauchfang haben. Sie erhalten den Wind auf einem unsichtbaren Wege. Die Blasmaschine, nehmlich, welche aus vier großen, mit einander verbundenen Widholms-Bälgen besteht, liegt in einem isolirten Gebäude, in einiger Entfernung von der Werkstatt. Zu dieser gelangt aus jenem die Gebläseluft durch eine aus doppelten Bohlen verfertigte, hölzerne Lutte, welche sich unter dem Fußboden des eben erwähnten Saales verästelt und 40 kleine Röhren zu den Essen absendet. Hinter der Brandmauer einer jeden steigt das, mit einem Hahne versehene, metallne Luftzuleitungsrohr in die Höhe, so daß jeder Kleinschmied nach Belieben Gebläseluft zulassen kann. Das Blasrad besteht bis auf die Schaufel aus Gußeisen, und erhält durch ein kleines Quellwasser den nöthigen Aufschlag. In der Kleinschmiede,

in

in welcher besonders Schlösser, Hespen, Ackergeräthschaften, Armaturen u. dergl. verfertigt werden, sind hauptsächlich Knaben thätig.

In der Schleifmühle, die noch nicht ganz vollendet war, werden die Schleifsteine durch folgende Maschinerie bewegt. An der Wasserradswelle sitzen Kammräder. Jedes derselben greift in das Getriebe einer stehenden Welle, an welcher ein großes horizontales Stirnrad sich befindet. Durch dieses werden Kammräder bewegt, an deren Wellen die Schleifsteine sitzen. Um die Bewegung gleichförmiger zu machen hat man eine sinnreiche Anwendung von dem Kugelregulatur gemacht, den man bei Dampfmaschinen wohl gebraucht. An dem oberen Theile der eben bezeichneten, stehenden Welle befindet sich eine gußeiserne Scheibe. Um diese, so wie um die daneben angebrachte Scheibe der senkrechten Spindel des Regulators ist eine gekreuzte Schnur gelegt, die bei dem Umgange der Maschine dem Regulator eine entgegengesetzte Umdrehung ertheilt. In gleichem Verhältnisse wie nun die Umdrehung der großen Welle zu- oder abnimmt, wird auch die Zentrifugalkraft der Kugeln des Regulators, ihr Steigen und Fallen, mithin ihr gegenseitiger Abstand und dadurch ihre Gegenwirkung gegen die Umdrehung der Welle, vermehrt oder vermindert. Die Schleifsteine bestehen aus einem feinkörnigen, Englischen Sandstein. Die Räder sind aus Gußeisen und bestehen aus zwei an einander schließenden, runden, zusammen geschraub-

Zwei Heerde erhielten den Wind von einem aus drei Kasten bestehenden Midholmsgebläse. Der Gebläseraum hatte eine Fläche von $11\frac{1}{2}$ Quadratfuß. Die hintere Höhe des keilförmigen Raums, aus welchem die Luft gedrückt wurde, betrug 3 Fuß.

Das Roheisen, welches angewandt wurde, war Theils von gebänderter, Theils von gesprenkelter Art. Die Kohlen, von Fichten und Kiefern, von keiner besondern Güte. Von den besten wog die Tonne 3 Lispf. 15 Pf. — 4 Lispf.

Der Hammer wog 40 Lispf. und gab bei $1\frac{1}{2}$ Elle Hub 75, höchstens 85 Schläge in der Minute.

Zu jeder Luppe wurden 13 Lispf. Roheisen und 2 Lispf. 10 Pf. Wascheisen eingeschmolzen. In Allem wurden bei jedem Heerde in einer Woche 4 Schiffpf. 17 Lispf. $6\frac{2}{3}$ Pf. Roheisen eingeschmolzen, woraus mindestens 5 Schiffpf. 2 Lispf. 10 Pf., höchstens 5 Schiffpf. 7 Lispf. 3 Pf. (Berggewicht) Stabeisen erfolgten. 1 Schiffpfund Stabeisen wurde erzeugt mit mindestens $11\frac{7}{21}$, höchstens $12\frac{1}{5}$ Tonnen Kohlen.

Am 27sten April von Onshytta, Saxån, Kierfringeborn, Grekåsen nach Nora; $6\frac{3}{4}$ Meilen. Zu Saxån hielt ich mich auf, um in der dortigen Hammerhütte den eben beschriebenen Buttfrischproceß zu sehen. Zwischen Saxån und Grythytta ist die Gränze von Wermeland und Westmanland.

An

An letzterem Orte ein Eisenhohofen, wo ein mit dichtem, fleischrothem Feldstein und Kalkspath gemengter, körniger Magneteisenstein verschmolzen wurde. In der Gegend der oben beschriebene Urthonschiefer, welcher sich aus der Gegend von Hellefors im Fortstreichen gegen Süden dahin erstreckt. Zu Kjerfringeborn ebenfalls ein Eisenhohofen. In der Nähe dieses Orts fand ich Grünstein anstehend.

Bis Grekåsen machte ich die Reise im Schlitten. Zwischen Kjerfringeborn und diesem Orte mußte ich über einen See fahren, dessen Eis mit Wasser bedeckt war und viele Risse hatte. Es brach an einer Stelle durch, und nur mit genauer Noth konnte ich mich und meine Sachen vom Untergange retten.

Gegen Nora wird die Gegend weniger bergig. Ich erreichte diese Stadt erst spät in der Nacht und fand in einem äußerst schlechten Wirthshause ein Unterkommen.

Am andern Morgen suchte ich den Herrn Directeur Lidbeck auf, der die Oberaufsicht über den Hohofenbetrieb in dem dortigen Bergbezirke führt, und dessen angenehme Bekanntschaft ich während meines Aufenthaltes zu Stockholm gemacht hatte. Ich fand bei ihm die freundschaftlichste Aufnahme, und erhielt während meines dreitägigen Aufenthaltes in dortiger Gegend, durch seine zuvorkommende Güte, mannigfaltige, angenehme Belehrungen.

Die kleine, regelmäßig gebauete Bergstadt, in welcher ein ansehnlicher Eisenverkehr ist, hat eine freundliche Lage am westlichen Ufer des Nora-Sees in einem flachen, von bewaldeten Höhen begränzten Thale.

Eine viertel Stunde von der Stadt, zu Hagby, ist ein Schwarzblech-Hammer, der dem Kammerherrn von Heickenshöld gehört. Er ist mit einem Glühofen vorgerichtet. Jährlich werden im Durchschnitt 500 Schiffpfund Schwarzblech fabrizirt.

Herr Directeur Lidbeck hatte die Güte mich bei dem Herrn Bergmeister Troilius einzuführen, der auf einem Landsitze Knutsberg, ½ Meile von der Stadt wohnt. Ich lernte in ihm einen sehr unterrichteten Mann kennen, der mich mit gastfreundschaftlicher Güte in seinem Hause aufnahm. Von hier aus besuchten wir einige benachbarte Eisengruben und Eisenhohöfen. Die herrschende Gebirgsart ist granitartiger Gneus, in welchem größten Theils Eisenglanz in einem strengflüssigen Gemenge mit Quarz und Glimmer, wie gewöhnlich stockförmige Lager bildet.

Ich will hier einige Bemerkungen über die Hohöfnerei in dem Bergbezirke von Nora einschalten, die ich der gütigen Mittheilung des Herrn Lidbeck verdanke.

Die Schächte der Hohöfen haben vom Bodenstein bis zur Gicht eine Höhe von 14 bis 15 Ellen. Vom Bodenstein bis zum sogenannten Gestellbande 3 Ellen; von da bis zur größten Weite des Schachtes ebenfalls 3 Ellen. Die größte Weite beträgt 3 Ellen 15 Zoll, die Weite der Gicht 2 Ellen 12 Zoll.

Gestell.

Gestellmaßen.

Höhe der Form über dem Boden	17 — 18	Zoll.
Weite des Gestells an der Rückseite	21 — 22	—
Weite des Gestells am Timpel .	19 — 20	—
Vom Lothe bis zur Rückseite .	15 — 16	—
— — — zum Timpel .	27 — 29	—
Vom Timpel bis zum Dammstein	12	—
Vom Boden bis zum Timpel .	20 — 21	—
Höhe des Dammsteins . .	12	—
Der Bodenstein ist gegen die Rückseite geneigt	2	—

Als Gestellstein wendet man einen dichten, grauen Kalkstein aus Nerike an. Der Bodenstein wird gemeiniglich 7 bis 9 Zoll stark genommen. Die Seiten- und Rückensteine sind dünner, oft nur 3 Zoll stark. Den Kernschacht mauert man entweder aus Schlackensteinen oder aus Talkschiefer auf.

Es werden Eisensteine von sehr verschiedenartigen Beschaffenheiten verschmolzen. Man vergattirt gemeiniglich strengflüssige, leichtflüssige und für sich verschmelzbare. Nur auf zwei Hütten hat man allein strengflüssige Minern, bei deren Verschmelzung $\frac{1}{8}$ Kalk zugeschlagen wird. Auf den übrigen Hütten braucht man auf eine Gicht nur 2 bis 3 Schaufeln Kalk zu setzen, der zuletzt und in die Mitte aufgegeben wird.

Eine Kohlengicht besteht aus 13 Tonnen Kohlen, denen 1 bis $1\frac{1}{2}$ Tonnen Brände zugesetzt zu werden pflegen. Auf einem Werke, zu Ramshytta, giebt man sogar eben so viel Brände als Kohlen auf. Man will

bei der Anwendung derselben eine Verminderung der Rothbrüchigkeit des Eisens bemerken *). Die Brände werden jedes Mal zuerst aufgegeben; darauf kommen die groben und zu oberst die kleinen Kohlen. Auf eine Kohlengicht pflegen 16 bis 18 Schaufeln Eisenstein gesetzt zu werden, der im Durchschnitt 40 bis 50 pr. Ct. Eisen hält. 12 Gichten gehen gemeiniglich in 24 Stunden durch den Ofen. In dieser Zeit pflegen 13 bis 14 Schiffpfund, selten 20 bis 21 Schiffpfund Roheisen zu erfolgen.

Bei den Hohöfen werden gewöhnlich Schlackenziegel verfertigt, worüber man mir folgende Erfahrungen mittheilte. Kalkhaltige Eisensteine pflegen reine Schlacke zu geben, die sich dazu gut eignet. Wenn man viel Kalk zusetzen muß, so werden die Steine schwach und unhaltbar. Besonders stark werden sie, wenn für sich verschmelzbare Eisensteine mit Rothbruch veranlassenden gattirt werden. Streng gehende Eisensteine geben selten starke

*) Auf den Oberharzischen Silberhütten hat man eine Zeit lang einen Zusatz von Knüppelholz zu den Kohlen bei dem Schliechschmelzen und der Steinarbeit angewandt, wobei man bemerken wollte, daß verhältnißmäßig weniger Stein gegen die Werke, als bei der Anwendung bloßer Kohlen erfolgte. Sollte sich dieses Resultat wirklich ergeben haben, so könnte es vielleicht mit obigem Erfolge bei dem Eisenschmelzen gleichen Grund haben und von der Auflösung und Entführung von Schwefel durch das sich aus den Bränden entwickelnde Wasserstoffgas abzuleiten seyn.

starke Ziegel. Hoch vor dem Gebläse aufgestiegene, stark durchgeblasene Schlacke taugt nicht für diesen Zweck. Hat man eine starke Schlacke, so benutzt man die bei dem Laufenlassen zuletzt mit aus dem Gestelle tretende, die niemals glasig ist, zur Mauerung des Obergestelles.

Um von den ökonomischen Verhältnissen bei den Hütten in Nora-Bergslag einen Begriff zu geben, so will ich hier einige Nachrichten über das Arbeitslohn und die Preise der Materialien bei dem Waßlands-Hohofen, wie sie zur Zeit meines Dortseyns bestanden, mittheilen.

1 Kohlen Gicht = 14 Tonnen kam dem Werke auf 2 Thaler, bis 2 Thaler 16 Schilling Reichsgeld zu stehen. 12 Gichten giengen in 24 Stunden durch den Ofen, womit 14 bis 15 Schiffpfund Roheisen — bei dem vollen Gange — erzeugt wurden.

1 Haufen Lerbergs-Eisenstein, der 88 bis 92 Schiffpfund Roheisengewicht wiegt, kostete bei der Grube 83 Thaler 16 Schilling Reichsgeld oder so viel wie 15 Schifpfund Roheisen, nach dem damaligen Preise. Die Fracht bis zum Hohofen betrug für den Haufen 3 Thaler 16 Schilling bis $3\frac{1}{2}$ Thaler Rg. Der Stein, welcher von guter Beschaffenheit ist, hält im Durchschnitt 45 pr. Ct. Wenn der Prozeß in vollem Gange ist, so reicht 1 Haufen für 3 mal vier und zwanzig Stunden hin. $\frac{1}{3}$ Lerbergs-Eisenstein wird mit $\frac{2}{3}$ Slotterbergs-Eisenstein verschmolzen, der etwas reicher

 ist,

ist, bei der Grube dasselbe, aber in Fracht, wegen grösserer Entfernung, 10 Thaler kostet.

In 24 Stunden geht bei dem Hohofen 1 Last Kalk auf, die bei dem Hohofen roh auf 24 Schilling, gepocht auf 30 Schilling zu stehen kam.

Das Handpuchen von Haufen Eisenstein und das Einlegen desselben in die Rostgrube kostet 1 Thaler 32 Schill. Arbeitslohn.

Zu 1 Rost, der aus 3 Haufen Eisenstein besteht, kostet das Rösteholz 5 bis 6 Thaler. Außerdem gehen dabei 40 Körbe Kohlenklein auf, wovon der Korb 8 Schilling kostete.

Der Hohofenmeister bekam für 24 Stunden 28 Schilling; der Hüttenknecht 16 Schilling; der Aufgeber $21\frac{1}{2}$ Schilling; der Schlackenläufer 16 Schilling. Andere Nebenvortheile wurden nicht gestattet.

Die Hütte ist Schatzpflichtig. Die Abgabe beträgt $18\frac{1}{2}$ Lispfund in 24 Stunden.

Ueber das Holz- und Kohlenwesen in der Gegend von Nora hatte Herr Bergmeister Torilius die Güte mir einige Nachrichten zu ertheilen. Das Fichtenholz, welches in dortiger Gegend am verbreitetsten ist, erreicht in 50 Jahren eine Länge von 24 bis 30 Ellen und eine Stärke über der Wurzel von 10 bis 12 Zoll im Durchmesser. In diesem Alter wird das Holz zur Kohlung gefällt. Die Hauung ist im April und Mai. Man läßt es bis zum Julius liegen, richtet es dann weiter zu und stellt es auf zum Trocknen. Die Kohlung

lung selbst geschieht im Oktober und November. An manchen Orten läßt man das Holz auch wohl den ganzen Winter hindurch im Walde liegen und verkohlt es erst im nächsten Jahre. 1 Wald-Stabrum Holz von 14/4 Kubikellen giebt im Durchschnitt 18 Tonnen Kohlen zu 36 Kappen. Man wendet sowohl stehende als auch liegende Meiler an, giebt aber den ersteren den Vorzug. Das Holz wird meist ungespalten verkohlt. Am vortheilhaftesten hielt man Meiler, die einen Umfang von etwa 12 Klafter haben.

Am 30sten April fuhr ich in Gesellschaft des Herrn Directeurs Lidbeck und des Herrn Häradshöfdings Wellin nach dem 2 Meilen entfernten Wedewåg, wo eine ausgezeichnete Eisen- und Stahlwaarenfabrik oder ein sogenanntes Manufakturwerk ist, nächst Eskilstuna das bedeutendste in Schweden. Auf halbem Wege liegt das Eisenhammerwerk Järle, welches dem Kammerherrn Heickenshöld gehört und sehr zweckmäßige Einrichtungen hat. Ich habe daselbst Zaineisen schmieden sehen in einer Vollkommenheit, von der man sich auf unseren Werken keinen Begriff machen kann. Proben welche ich davon mitgebracht, haben schon oft die größte Bewunderung von Kennern erregt.

Das Manufakturwerk zu Wedewåg gehört einer Interessentschaft, welche aus dem Schönsschen Hause, dem Auditeur König und den Großhändlern Setter-

wall,

wall, Wahrendorf und Swahn besteht. Das Werk ist schon im 17ten Jahrhundert angelegt worden. Im Jahre 1759 wurde es durch eine Feuersbrunst zerstört, ist aber nachher sehr vervollkommnet wieder aufgebauet. Um die neueren Einrichtungen und Verbesserungen des Werkes, die, als ich dasselbe sah, noch nicht ganz vollendet waren, hat sich besonders der sehr talentvolle Mechaniker Akerrén verdient gemacht.

Die sehenswerthesten Theile des Werks sind die Kleinschmiede und die Schleifmühle. Die erstere Werkstatt besteht aus einem großen Saale, mit 40 Kleinschmiedsessen, in zwei Reihen, einander gegenüber, von denen je zwei einen gemeinschaftlichen Rauchfang haben. Sie erhalten den Wind auf einem unsichtbaren Wege. Die Blasmaschine, nehmlich, welche aus vier großen, mit einander verbundenen Widholms-Bälgen besteht, liegt in einem isolirten Gebäude, in einiger Entfernung von der Werkstatt. Zu dieser gelangt aus jenem die Gebläseluft durch eine aus doppelten Bohlen verfertigte, hölzerne Lutte, welche sich unter dem Fußboden des eben erwähnten Saales verästelt und 40 kleine Röhren zu den Essen absendet. Hinter der Brandmauer einer jeden steigt das, mit einem Hahne versehene, metallne Luftzuleitungsrohr in die Höhe, so daß jeder Kleinschmied nach Belieben Gebläseluft zulassen kann. Das Blasrad besteht bis auf die Schaufel aus Gußeisen, und erhält durch ein kleines Quellwasser den nöthigen Aufschlag. In der Kleinschmiede,

in

in welcher besonders Schlösser, Hespen, Ackergeräthschaften, Armaturen u. dergl. verfertigt werden, sind hauptsächlich Knaben thätig.

In der Schleifmühle, die noch nicht ganz vollendet war, werden die Schleifsteine durch folgende Maschinerie bewegt. An der Wasserradswelle sitzen Kammräder. Jedes derselben greift in das Getriebe einer stehenden Welle, an welcher ein großes horizontales Stirnrad sich befindet. Durch dieses werden Kammräder bewegt, an deren Wellen die Schleifsteine sitzen. Um die Bewegung gleichförmiger zu machen hat man eine sinnreiche Anwendung von dem Kugelregulatur gemacht, den man bei Dampfmaschinen wohl gebraucht. An dem oberen Theile der eben bezeichneten, stehenden Welle befindet sich eine gußeiserne Scheibe. Um diese, so wie um die daneben angebrachte Scheibe der senkrechten Spindel des Regulators ist eine gekreuzte Schnur gelegt, die bei dem Umgange der Maschine dem Regulator eine entgegengesetzte Umdrehung ertheilt. In gleichem Verhältnisse wie nun die Umdrehung der großen Welle zu- oder abnimmt, wird auch die Zentrifugalkraft der Kugeln des Regulators, ihr Steigen und Fallen, mithin ihr gegenseitiger Abstand und dadurch ihre Gegenwirkung gegen die Umdrehung der Welle, vermehrt oder vermindert. Die Schleifsteine bestehen aus einem feinkörnigen, Englischen Sandstein. Die Räder sind aus Gußeisen und bestehen aus zwei an einander schließenden, runden, zusammen geschraub-

schraubten Platten. Die Mittelstücke sind besonders angeschraubt. Die Kämme bestehen aus Holz und sind eingekeilt.

Außerdem besitzt das Manufakturwerk ein Schneide- und Walzwerk für Nagel- und Bandeisen; mehrere Zain- und Nagelhämmer und einen Zämentstahlofen, der mit Steinkohlen befeuert wird. Auch gehört zu demselben eine Ziegelei und eine Holzschneidemühle.

Die Ziegelei hat eine Thonschneidemühle, welche durch Wasser getrieben wird, und durch welche nicht allein das Zerschneiden des Thons, sondern zugleich auch das Streichen der Ziegel bewirkt wird *). Die 4te Figur auf der 7ten Tafel stellt die Thonschneide im senkrechten Querdurchschnitt dar. Die Wasserradswelle bewegt sich in einem horizontalen, parallelepipedischen, hölzernen Behälter a, in welchem an dem konkaven Boden und an den Seiten eiserne Schienen oder Messer b b angebracht sind, zwischen denen sich die an der Radwelle befestigten Massen d d hindurch bewegen, und so das Schneiden des durch eine trichterförmige Oeffnung in Verbindung mit Wasser in den Behälter gegebenen Thons bewirken. An der Welle befindet sich zugleich ein Streichholz c, welches die Gestalt eines

nach

*) Eine kurze, von Zeichnungen begleitete Beschreibung dieser Thonschneidemühle hat Akerrén, der sie gebauet, in den neuen Abhandlungen der Stockholmer Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1805 mitgetheilt.

nach einer Epizykloide konstruirten Wellfußes hat. Da wo dieses Streichholz bei der Umdrehung der Welle auf dem Boden des Behälters eintrifft, hat dieser eine rechteckige Oeffnung, welche in einen darunter befindlichen hölzernen Kanal mündet, der zur Aufnahme der Ziegelformen f. g. h. dient, an beiden Enden offen, und so weit und hoch ist, als diese breit und hoch sind. Durch einen an der Radwelle befindlichen Krummzapfen wird eine horizontale Zugstange bewegt, die mit einer horizontalen Docke in Verbindung steht, die dann durch einen herabgehenden Arm diese Bewegung einer Stoßstange i ertheilt, welche gegen die, in den eben erwähnten Kanal gestellten Ziegelformen wirkt und solche darin vorwärts stößt. Diese Stöße wechseln mit der Wirkung des Streichholzes ab, so daß, nachdem durch dieses der Thon in eine Form gepreßt worden, dieselbe durch den Stoßarm fortbewegt wird, der zugleich eine mittlerweile eingesetzte, leere Form vorschiebt. Sobald durch die wiederholten Stöße die zuerst voll gepreßte Form zum Kanale hinaus geschoben worden, nimmt solche ein daneben stehender Knabe, der zugleich zum Einsetzen der leeren Formen dient, in Empfang. Durch die Wasserradswelle wird zugleich auch noch ein Hakenwerk bewegt, welches die Aufförderung der gestrichenen Steine auf den Trockenboden verrichtet, so daß auch hierbei nichts weiter zu geschehen braucht, als daß der gestrichene Stein auf den Träger des Hakenwerkes gelegt und auf dem Boden in Empfang genommen wird. Es versteht sich

übri-

übrigens von selbst, daß durch jene Maschinerie nur Mauersteine, keine Dachziegel gestrichen werden können.

Obgleich die Zusammensetzung und Anwendung dieser, zum Theil schon von dem berühmten Polhem angegebener Maschinerien sinnreich erscheint, so war man doch mit der Wirkung derselben nicht ganz zufrieden. Man erklärte sie für zu zusammengesetzt, daher zu häufigen Ausbesserungen unterworfen; und behauptete, daß durch obigen Wellfuß der Thon nicht so fest in die Formen gepreßt werde, als solches bei dem Streichen der Ziegel aus freier Hand geschehen könne. Man hatte sogar die Absicht, die Ziegelei ganz umzubauen und die Einrichtungen derselben zu vereinfachen.

Am 1sten Mai setzte ich meine Reise in der Kärra von Nora nach Dylta in Nerike fort, um das an diesem Orte befindliche Schwefel- und Vitriolwerk zu besuchen. Es liegt 2 Meilen südöstlich von Nora und $1\frac{1}{2}$ Meile nördlich von Oerebro.

Mit dem Eintritte in Nerike wird die Gegend flacher. Noch hält aber das Grundgebirge an, und an den wenigen Stellen, wo es zu Tage ausgeht, zeigt sich granitartiger Gneus. In der Nähe von Dylta nimmt er vielen Quarz auf, worin der Glimmer nur sparsam liegt. Von diesem quarzigen Gestein ist das mächtige, stockförmige Schwefelkieslager umgeben, welches das

Ma-

Material für die Schwefel- und Vitriol-Gewinnung darbietet.

Der Schwefelkies ist von einer etwas blassen, speisegelben Farbe und mit etwas Magnetkies und Quarz gemengt. Uebrigens ist er arm an fremdartigen Beimengungen und enthält Nichts, was auf die daraus darzustellenden Produkte nachtheilig einwirken könnte.

Die Pinge, worin das Erz gewonnen wird, hat eine Teufe von 15 Klaftern. Jährlich werden 90 Haufen Erz gefördert, wovon ein jeder 3¼ Ellen lang und breit und 6½ Ellen hoch ist. Man sagte mir, der höchste Gehalt des Erzes im Schwefel betrage 75 pr. Ct., der gewöhnliche aber nur 50. Hierin irrte man sich aber offenbar, indem ja der ganz reine Schwefelkies nur wenig über 50 pr. Ct. Schwefel hält.

Die Schwefelhütte liegt in einiger Entfernung von der Grube. Man gewinnt den Schwefel aus dem Kiese durch Destillazion, wozu man gußeiserne Retorten anwendet. Der Ofen, in welchem sie liegen, ist nach Art der sogenannten Galeerenöfen konstruirt, doch so, daß die sehr großen Retorten in zwei Lagen über einander in demselben sich befinden. Die Retorten, Röhren, oder Kruken, wie sie auf dem Werke genannt werden, haben eine, dem Zylindrischen genäherte, abgestumpft konische Gestalt. Sie sind beinahe 3 Ellen lang; am hinteren Ende ¾, am vorderen ½ Elle weit und haben eine Eisendicke von 2 Zoll. 16 solcher Röhren

ren liegen in dem Ofen, auf starken eisernen Trägern, und zwar so, daß sie in den beiden über einander befindlichen Lagen die Hälse nach zwei entgegengesetzten Seiten kehren. Die obern liegen so gegen die untern, daß die Retorten in der oberen Lage immer zwischen je zwei in der unteren eintreffen. Die Vorlagen welche ebenfalls aus Gußeisen bestehen und kolbenförmig sind, werden durch einen Lehmkütt mit den Retorten verbunden. Sie haben oben in ihrem Bauche eine kleine Oeffnung, über welche ein ebenfalls kolbenförmiges, gußeisernes Gefäß gestellt wird, welches zur Auffangung der sich sublimirenden Schwefelblumen bestimmt ist. Zur Feurung sind zwei mit Rosten versehene Feuerkanäle vorhanden.

Der nur sehr gröblich zerkleinte Kies wird durch den Hals in die Retorten gestopft. In jede derselben kommt $1\frac{1}{2}$ Schiffpfund, wodurch die Retorte ungefär bis zur Hälfte angefüllt wird. Gefeuert wird mit Fichten- und Kiefernholz. Eine Destillazion dauert 24 Stunden. Jeden Morgen um 4 Uhr wird der gewonnene Rohschwefel ausgenommen. Von den 16 Retorten erfolgen im Durchschnitt 30 Lispfund. Diese werden in einen großen, eisernen Läuterungskessel geschlagen. Der Schwefel wird in vollkommenen Fluß gebracht und abgeschäumt, wobei ein Verlust von ungefär 5 bis 6 Pfund Statt findet, und dann in hölzernen Formen ausgekellt. Die vorhin beschriebenen Retorten können ungefär ein Jahr lang gebraucht werden. Der Holzaufgang beträgt bei jedesmaliger

maliger Destillazion etwa 2 Stabrum zu $3\frac{1}{2}$ Kubikelle.

Der Rückstand von der Schwefeldestillazion wird in frei liegende Haufen gestürzt, in denen er 20 bis 30 Jahre lang der Luft ausgesetzt bleibt. Die obere Masse in diesen Haufen, welche allmälig zerfällt, wird zur Gewinnung von Braunroth oder sogenannter Rothfarbe benutzt. Man giebt die zerfallene Masse in Schlammsümpfe, deren zwei in verschiedenem Niveau neben einander sich befinden. In dem oberen Sumpfe wird die Masse mit Wasser zuerst durchgerührt; darauf läßt man sie in den zweiten Sumpf ab. Aus diesem wird sie in einen dritten Behälter zum Austrocknen geschlagen. Die ausgetrocknete Masse wird zuletzt in Reverberiröfen, deren zwei mit dem Schwefelofen in Verbindung stehen, gebrannt.

Die unten in den Verwitterungshaufen befindliche Masse wird auf Eisenvitriol benutzt.

Die vitriolische Masse wird nicht zuerst ausgelaugt, sondern kommt sogleich in die bleiernen Rohlaugepfannen, welche 4 Ellen lang, 2 Ellen breit und 1 Elle tief sind, und von denen das Werk fünf besitzt. Auf jede Pfanne wird aus einem Sumpfe 6 bis 8 Tonnen Wasser gelassen. Dieses wird mit der vitriolischen Masse einen halben Tag lang gekocht und dann in nebenstehende Schlammbottiche, zum Absatze des ochrigen Schlammes abgelassen, der demnächst mit auf Braunroth benutzt wird. Nach 6 Stunden pflegt

die Lauge klar zu seyn. Sie wird dann in etwas größere, bleierne Gahr- oder Starklaugepfannen, deren vier vorhanden sind, zum Gahrsieden gepumpt. Diese werden damit gefüllt, und so wie durch das Sieden, welches man gleichmäßig zu unterhalten sucht, etwas verdampft ist, so wird aufs Neue Rohlauge zugelassen. Außerdem wird Roheisen von den abgenutzten Retorten, zur Absorbirung der freien Säure eingelegt. Die Siedung dauert drei bis viermal vier und zwanzig Stunden, so lange bis die Lauge die zur Krystallisirung erforderliche Stärke erlangt hat, zu deren Bestimmung übrigens keine Waage angewandt wird. Die gahre Lauge wird nun in die, in der Hüttensohle vertieften, vierkantigen Wachskasten, deren 20 vorhanden sind, abgelassen. Die Krystallisirung des Eisenvitriols ist gemeiniglich in 14 Tagen vollendet. Die reinen Eisenvitriolkrystalle werden von den unreinen gesondert, und diese in die Rohlaugepfanne zurück gebracht. Die Mutterlauge wird in den Starklaugepfannen versotten.

Auf dem Schwefel- und Vitriolwerke zu Dylta, welches nun schon weit über 300 Jahre im Betriebe steht, und dem Åkerhielmschen Hause gehört, werden jährlich nach den Angaben, die ich auf dem Werke erhielt, fabrizirt:

300 bis 400 Schiffpfund Schwefel;
1000 Schiffpfund Vitriol und
3000 Tonnen Braunroth.

Der

Der Preis vom Schiffpfunde Schwefel war im Jahre 1807, 23½ Thaler Reichsgeld. Er wird in Tonnen zu etwa 1 Schiffpf. verpackt.

Das Schiffpfund Vitriol wurde zu 7 Thaler Reichsgeld verkauft. Er wird ebenfalls in Tonnen verpackt die etwas über 1 Schiffpfund wiegen.

1 Tonne Braunroth, die ungefär 10 Lispfund an Gewicht hat, wurde zu 2 Thaler 42 Schill. Reichsgeld verkauft.

Auf dem Werke arbeiteten täglich 13 Personen.

Ich reiste an demselben Tage noch 3½ Meile weiter über Garphytta nach Lekhytta, wo ich die Nacht zubrachte, um am andern Morgen nach Garphytta zurück zu kehren und die dasigen Werke zu besuchen. Bei Garphytta näherte ich mich der von Nordnordost gegen Südsüdwest an der Gränze von Nerike fortlaufenden Bergkette, deren Höhe hier den Nahmen der Garphytte Klintar führt. Diese Bergerstreckung besteht aus Grundgebirgsarten, an welche sich Uebergangsgebirgsarten lehnen, welche die mittleren, flacheren Gegenden von Nerike einnehmen, die südlich wieder durch den höheren Grundgebirgsrücken eingeschlossen werden, der in der Verbreitung von Morgen nach Abend die Gränze von Nerike, West- und Ostgothland bildet. Die Hauptgebirgsart der Garphytte-Klintar ist granitartiger Gneus. Zu Garphytta, in der Nähe des Eisenwerkes, kommt ein Lager

 von

von Marmor vor. Er ist klein-schuppig-körnig. Seine Texturflächen sind größten Theils gebogen und haben daher einen dem Perlmutterartigen genäherten Glanz. Er besitzt größten Theils eine graulichweiße Farbe und ist an manchen Stellen ganz erfüllt von kleinen, unregelmäßig abgerundeten, durchscheinenden Körnern, berggrünen sogenannten Pargasits, der nach der Untersuchung vom Herrn Professor C. G. Gmelin *) am passendsten zum Strahlstein zu zählen seyn dürfte. Mit ihm zugleich kömmt ebenfalls in unregelmäßig gerundeten Körnern, ein noch nicht bestimmtes Fossil eingewachsen vor, von einer Mittelfarbe zwischen Kirschroth und Violblau, welches im Bruche Theils splittrig, Theils unvollkommen muschlich ist, mit einer Anlage zur blättrichern Textur; inwendig einen fettartigen Schimmer besitzt, dabei durchscheinend ist, das Glas ritzt an den Kanten, ohne sich aufzublähen zu einem weißen Glase schmelzt und mit Salpetersäure gelatinisirt. Herr Hisinger hat auf dieses Fossil, welches mit dem Wernerite (Fettsteine) einige Verwandtschaft zu haben scheint, zuerst aufmerksam gemacht**), und vielleicht dürfen wir uns wohl von diesem thätigen Naturforscher in der Folge auch eine chemische Analyse desselben versprechen.

Die

*) Kongl. Vetenskaps Academiens Handlingar för År 1816. 1. pag. 158.

**) Samling till en min. Geogr. pag. 152. 154. 164.

Die Uebergangsgebirgslager die den Fuß des eben erwähnten Grundgebirges bedecken, fallen der allgemeinen Abdachung des Landes und der Neigung der Auflagerungsebne konform, sanft gegen Morgen. Der Alaunschiefer welcher auf dem Garphyttaer Alaunwerke benutzt wird, gehört zu diesen Lagern. In den Brüchen, in denen der Schiefer gewonnen wird, sieht man zu oberst, unter der lockeren etwa 1 Klafter betragenden Erdschicht, eine ungefär 2 Fuß mächtige Bank von dichtem, grauem Kalkstein; darunter eine etwas schmalere Bank von Thonschiefer der mit dünnen Lagen von Stinkkalk wechselt; darunter eine mächtige Bank von bituminösem Thonschiefer mit Nieren von Stinkkalk, unter diesem eine ungefär 1½ Fuß mächtige Lage von Stinkkalk und zu unterst den mehrere Lachter mächtigen Alaunschiefer. Dieser hat eine bräunlich schwarze Farbe, ist gerad, etwas dickschiefrig und sowohl auf dem Bruche wie auch auf den Absonderungsebnen, matt. Der lagerhafte Stinkkalk ist Theils dicht, im Großen flachmuschlich, im Kleinen feinsplittrich, Theils feinschuppig. Er hat eine bräunlich graue, dunkel rauchgraue und bräunlich schwarze Farbe. Es kommen in ihm Nieren von Leberkies vor, und hin und wieder enthält er kleine Entomolithen von der Varietät γ des Linnéischen Entomolithus paradoxus, die, wie ich schon bei einer früheren Gelegenheit bemerkt habe, eine besondere Spezies zu seyn scheint. Außerdem fand ich darin Nieren eines grünlich grauen, anscheinend durch erdigen

schraubten Platten. Die Mittelstücke sind besonders angeschraubt. Die Kämme bestehen aus Holz und sind eingekeilt.

Außerdem besitzt das Manufakturwerk ein Schneide- und Walzwerk für Nagel- und Bandeisen; mehrere Zain- und Nagelhämmer und einen Zämentstahlofen, der mit Steinkohlen befeuert wird. Auch gehört zu demselben eine Ziegelei und eine Holzschneidemühle.

Die Ziegelei hat eine Thonschneidemühle, welche durch Wasser getrieben wird, und durch welche nicht allein das Zerschneiden des Thons, sondern zugleich auch das Streichen der Ziegel bewirkt wird *). Die 4te Figur auf der 7ten Tafel stellt die Thonschneide im senkrechten Querdurchschnitt dar. Die Wasserradswelle bewegt sich in einem horizontalen, parallelepipedischen, hölzernen Behälter a a, in welchem an dem konkaven Boden und an den Seiten eiserne Schienen oder Messer b b angebracht sind, zwischen denen sich die an der Radwelle befestigten Massen d d hindurch bewegen, und so das Schneiden des durch eine trichterförmige Oeffnung in Verbindung mit Wasser in den Behälter gegebenen Thons bewirken. An der Welle befindet sich zugleich ein Streichholz c, welches die Gestalt eines

nach

*) Eine kurze, von Zeichnungen begleitete Beschreibung dieser Thonschneidemühle hat Akerrén, der sie gebauet, in den neuen Abhandlungen der Stockholmer Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1805 mitgetheilt.

nach einer Epizykloide konstruirten Wellfußes hat. Da wo dieses Streichholz bei der Umdrehung der Welle auf dem Boden des Behälters eintrifft, hat dieser eine rechteckige Oeffnung, welche in einen darunter befindlichen hölzernen Kanal mündet, der zur Aufnahme der Ziegelformen f. g. h. dient, an beiden Enden offen, und so weit und hoch ist, als diese breit und hoch sind. Durch einen an der Radwelle befindlichen Krummzapfen wird eine horizontale Zugstange bewegt, die mit einer horizontalen Docke in Verbindung steht, die dann durch einen herabgehenden Arm diese Bewegung einer Stoßstange i ertheilt, welche gegen die, in den eben erwähnten Kanal gestellten Ziegelformen wirkt und solche darin vorwärts stößt. Diese Stöße wechseln mit der Wirkung des Streichholzes ab, so daß, nachdem durch dieses der Thon in eine Form gepreßt worden, dieselbe durch den Stoßarm fortbewegt wird, der zugleich eine mittlerweile eingesetzte, leere Form vorschiebt. Sobald durch die wiederholten Stöße die zuerst voll gepreßte Form zum Kanale hinaus geschoben worden, nimmt solche ein daneben stehender Knabe, der zugleich zum Einsetzen der leeren Formen dient, in Empfang. Durch die Wasserradswelle wird zugleich auch noch ein Hakenwerk bewegt, welches die Aufförderung der gestrichenen Steine auf den Trockenboden verrichtet, so daß auch hierbei nichts weiter zu geschehen braucht, als daß der gestrichene Stein auf den Träger des Hakenwerkes gelegt und auf dem Boden in Empfang genommen wird. Es versteht sich übri-

übrigens von selbst, daß durch jene Maschinerie nur Mauersteine, keine Dachziegel gestrichen werden können.

Obgleich die Zusammensetzung und Anwendung dieser, zum Theil schon von dem berühmten Polhem angegebener Maschinerien sinnreich erscheint, so war man doch mit der Wirkung derselben nicht ganz zufrieden. Man erklärte sie für zu zusammengesetzt, daher zu häufigen Ausbesserungen unterworfen; und behauptete, daß durch obigen Wellfuß der Thon nicht so fest in die Formen gepreßt werde, als solches bei dem Streichen der Ziegel aus freier Hand geschehen könne. Man hatte sogar die Absicht, die Ziegelei ganz umzubauen und die Einrichtungen derselben zu vereinfachen.

Am 1sten Mai setzte ich meine Reise in der Kärra von Nora nach Dylta in Nerike fort, um das an diesem Orte befindliche Schwefel- und Vitriolwerk zu besuchen. Es liegt 2 Meilen südöstlich von Nora und $1\frac{1}{2}$ Meile nördlich von Oerebro.

Mit dem Eintritte in Nerike wird die Gegend flacher. Noch hält aber das Grundgebirge an, und an den wenigen Stellen, wo es zu Tage ausgeht, zeigt sich granitartiger Gneus. In der Nähe von Dylta nimmt er vielen Quarz auf, worin der Glimmer nur sparsam liegt. Von diesem quarzigen Gestein ist das mächtige, stockförmige Schwefelkieslager umgeben, welches das Ma-

Material für die Schwefel- und Vitriol-Gewinnung darbietet.

Der Schwefelkies ist von einer etwas blassen, speisegelben Farbe und mit etwas Magnetkies und Quarz gemengt. Uebrigens ist er arm an fremdartigen Beimengungen und enthält Nichts, was auf die daraus darzustellenden Produkte nachtheilig einwirken könnte.

Die Pinge, worin das Erz gewonnen wird, hat eine Teufe von 15 Klaftern. Jährlich werden 90 Haufen Erz gefördert, wovon ein jeder $3\frac{1}{4}$ Ellen lang und breit und $6\frac{1}{2}$ Ellen hoch ist. Man sagte mir, der höchste Gehalt des Erzes im Schwefel betrage 75 pr. Ct., der gewöhnliche aber nur 50. Hierin irrte man sich aber offenbar, indem ja der ganz reine Schwefelkies nur wenig über 50 pr. Ct. Schwefel hält.

Die Schwefelhütte liegt in einiger Entfernung von der Grube. Man gewinnt den Schwefel aus dem Kiese durch Destillazion, wozu man gußeiserne Retorten anwendet. Der Ofen, in welchem sie liegen, ist nach Art der sogenannten Galeerenöfen konstruirt, doch so, daß die sehr großen Retorten in zwei Lagen über einander in demselben sich befinden. Die Retorten, Röhren, oder Kruken, wie sie auf dem Werke genannt werden, haben eine, dem Zylindrischen genäherte, abgestumpft konische Gestalt. Sie sind beinahe 3 Ellen lang; am hinteren Ende $\frac{3}{4}$, am vorderen $\frac{1}{2}$ Elle weit und haben eine Eisendicke von 2 Zoll. 16 solcher Röhren

ren liegen in dem Ofen, auf starken eisernen Trägern, und zwar so, daß sie in den beiden über einander befindlichen Lagen die Hälse nach zwei entgegengesetzten Seiten kehren. Die obern liegen so gegen die untern, daß die Retorten in der oberen Lage immer zwischen je zwei in der unteren eintreffen. Die Vorlagen welche ebenfalls aus Gußeisen bestehen und kolbenförmig sind, werden durch einen Lehmkütt mit den Retorten verbunden. Sie haben oben in ihrem Bauche eine kleine Oeffnung, über welche ein ebenfalls kolbenförmiges, gußeisernes Gefäß gestellt wird, welches zur Auffangung der sich sublimirenden Schwefelblumen bestimmt ist. Zur Feurung sind zwei mit Rosten versehene Feuerkanäle vorhanden.

Der nur sehr gröblich zerkleinte Kies wird durch den Hals in die Retorten gestopft. In jede derselben kommt 1½ Schiffpfund, wodurch die Retorte ungefär bis zur Hälfte angefüllt wird. Gefeuert wird mit Fichten- und Kiefernholz. Eine Destillazion dauert 24 Stunden. Jeden Morgen um 4 Uhr wird der gewonnene Rohschwefel ausgenommen. Von den 16 Retorten erfolgen im Durchschnitt 30 Lispfund. Diese werden in einen großen, eisernen Läuterungskessel geschlagen. Der Schwefel wird in vollkommenen Fluß gebracht und abgeschäumt, wobei ein Verlust von ungefär 5 bis 6 Pfund Statt findet, und dann in hölzernen Formen ausgekellt. Die vorhin beschriebenen Retorten können ungefär ein Jahr lang gebraucht werden. Der Holzaufgang beträgt bei jedes-

maliger

maliger Destillazion etwa 2 Stabrum zu 3½ Kubikelle.

Der Rückstand von der Schwefeldestillazion wird in frei liegende Haufen gestürzt, in denen er 20 bis 30 Jahre lang der Luft ausgesetzt bleibt. Die obere Masse in diesen Haufen, welche allmälig zerfällt, wird zur Gewinnung von Braunroth oder sogenannter Rothfarbe benutzt. Man giebt die zerfallene Masse in Schlammsümpfe, deren zwei in verschiedenem Niveau neben einander sich befinden. In dem oberen Sumpfe wird die Masse mit Wasser zuerst durchgerührt; darauf läßt man sie in den zweiten Sumpf ab. Aus diesem wird sie in einen dritten Behälter zum Austrocknen geschlagen. Die ausgetrocknete Masse wird zuletzt in Reverberirösen, deren zwei mit dem Schwefelofen in Verbindung stehen, gebrannt.

Die unten in den Verwitterungshaufen befindliche Masse wird auf Eisenvitriol benutzt.

Die vitriolische Masse wird nicht zuerst ausgelaugt, sondern kommt sogleich in die bleiernen Rohlaugepfannen, welche 4 Ellen lang, 2 Ellen breit und 1 Elle tief sind, und von denen das Werk fünf besitzt. Auf jede Pfanne wird aus einem Sumpfe 6 bis 8 Tonnen Wasser gelassen. Dieses wird mit der vitriolischen Masse einen halben Tag lang gekocht und dann in nebenstehende Schlammbottiche, zum Absatze des ochrigen Schlammes abgelassen, der demnächst mit auf Braunroth benutzt wird. Nach 6 Stunden pflegt

die Lauge klar zu seyn. Sie wird dann in etwas grössere, bleierne Gahr- oder Starklaugepfannen, deren vier vorhanden sind, zum Gahrsieden gepumpt. Diese werden damit gefällt, und so wie durch das Sieden, welches man gleichmässig zu unterhalten sucht, etwas verdampft ist, so wird aufs Neue Rohlauge zugelassen. Ausserdem wird Roheisen von den abgenutzten Retorten, zur Absorbirung der freien Säure eingelegt. Die Siedung dauert drei bis viermal vier und zwanzig Stunden, so lange bis die Lauge die zur Krystallisirung erforderliche Stärke erlangt hat, zu deren Bestimmung übrigens keine Waage angewandt wird. Die gahre Lauge wird nun in die, in der Hüttensohle vertieften, vierkantigen Wachskasten, deren 20 vorhanden sind, abgelassen. Die Krystallisirung des Eisenvitriols ist gemeiniglich in 14 Tagen vollendet. Die reinen Eisenvitriolkrystalle werden von den unreinen gesondert, und diese in die Rohlaugepfanne zurück gebracht. Die Mutterlauge wird in den Starklaugepfannen versotten.

Auf dem Schwefel- und Vitriolwerke zu Dylta, welches nun schon weit über 300 Jahre im Betriebe steht, und dem Äkerhielmschen Hause gehört, werden jährlich nach den Angaben, die ich auf dem Werke erhielt, fabrizirt:

300 bis 400 Schiffpfund Schwefel;
1000 Schiffpfund Vitriol und
3000 Tonnen Braunroth.

Der

Der Preis vom Schiffpfunde Schwefel war im Jahre 1807, 23½ Thaler Reichsgeld. Er wird in Tonnen zu etwa 1 Schiffpf. verpackt.

Das Schiffpfund Vitriol wurde zu 7 Thaler Reichsgeld verkauft. Er wird ebenfalls in Tonnen verpackt die etwas über 1 Schiffpfund wiegen.

1 Tonne Braunroth, die ungefär 10 Lispfund an Gewicht hat, wurde zu 2 Thaler 42 Schill. Reichsgeld verkauft.

Auf dem Werke arbeiteten täglich 13 Personen.

Ich reiste an demselben Tage noch 3½ Meile weiter über Garphytta nach Lekhytta, wo ich die Nacht zubrachte, um am andern Morgen nach Garphytta zurück zu kehren und die dasigen Werke zu besuchen. Bei Garphytta näherte ich mich der von Nordnordost gegen Südsüdwest an der Gränze von Nerike fortlaufenden Bergkette, deren Höhe hier den Nahmen der Garphytte Klintar führt. Diese Bergerstreckung besteht aus Grundgebirgsarten, an welche sich Uebergangsgebirgsarten lehnen, welche die mittleren, flacheren Gegenden von Nerike einnehmen, die südlich wieder durch den höheren Grundgebirgsrücken eingeschlossen werden, der in der Verbreitung von Morgen nach Abend die Gränze von Nerike, West- und Ostgothland bildet. Die Hauptgebirgsart der Garphytte-Klintar ist granitartiger Gneus. Zu Garphytta, in der Nähe des Eisenwerkes, kommt ein Lager

 von

von Marmor vor. Er ist klein-schuppig-körnig. Seine Texturflächen sind größten Theils gebogen und haben daher einen dem Perlmutterartigen genäherten Glanz. Er besitzt größten Theils eine graulichweiße Farbe und ist an manchen Stellen ganz erfüllt von kleinen, unregelmäßig abgerundeten, durchscheinenden Körnern, berggrünen sogenannten Pargasits, der nach der Untersuchung vom Herrn Professor C. G. Gmelin *) am passendsten zum Strahlstein zu zählen seyn dürfte. Mit ihm zugleich kömmt ebenfalls in unregelmäßig gerundeten Körnern, ein noch nicht bestimmtes Fossil eingewachsen vor, von einer Mittelfarbe zwischen Kirschroth und Violblau, welches im Bruche Theils splittrig, Theils unvollkommen muschlich ist, mit einer Anlage zur blättrichern Textur; inwendig einen fettartigen Schimmer besitzt, dabei durchscheinend ist, das Glas ritzt an den Kanten, ohne sich aufzublähen zu einem weißen Glase schmelzt und mit Salpetersäure gelatinisirt. Herr Hisinger hat auf dieses Fossil, welches mit dem Wernerite (Fettsteine) einige Verwandschaft zu haben scheint, zuerst aufmerksam gemacht **), und vielleicht dürfen wir uns wohl von diesem thätigen Naturforscher in der Folge auch eine chemische Analyse desselben versprechen.

Die

*) Kongl. Vetenskaps Academiens Handlingar för Ar 1816. 1. pag. 158.

**) Samling till en min. Geogr. pag. 152. 154. 164.

Die Uebergangsgebirgslager die den Fuß des eben erwähnten Grundgebirges bedecken, fallen der allgemeinen Abdachung des Landes und der Neigung der Auflagerungsebne konform, sanft gegen Morgen. Der Alaunschiefer welcher auf dem Garphyttaer Alaunswerke benutzt wird, gehört zu diesen Lagern. In den Brüchen, in denen der Schiefer gewonnen wird, sieht man zu oberst, unter der lockeren etwa 1 Klafter betragenden Erdschicht, eine ungefär 2 Fuß mächtige Bank von dichtem, grauem Kalkstein; darunter eine etwas schmalere Bank von Thonschiefer der mit dünnen Lagen von Stinkkalk wechselt; darunter eine mächtige Bank von bituminösem Thonschiefer mit Nieren von Stinkkalk, unter diesem eine ungefär 1½ Fuß mächtige Lage von Stinkkalk und zu unterst den mehrere Lachter mächtigen Alaunschiefer. Dieser hat eine bräunlich schwarze Farbe, ist gerad, etwas dickschiefrig und sowohl auf dem Bruche wie auch auf den Absonderungsebnen, matt. Der lagerhafte Stinkkalk ist Theils dicht, im Großen flachmuschlich, im Kleinen feinsplittrich, Theils feinschuppig. Er hat eine bräunlich graue, dunkel rauchgraue und bräunlich schwarze Farbe. Es kommen in ihm Nieren von Leberkies vor, und hin und wieder enthält er kleine Entomolithen von der Varietät γ. des Linnéischen Entomolithus paradoxus, die, wie ich schon bei einer früheren Gelegenheit bemerkt habe, eine besondere Spezies zu seyn scheint. Außerdem fand ich darin Nieren eines grünlich grauen, anscheinend durch erdigen

Chlorit gefärbten Mergels, in welchem Ueberreste von kleinen, zweischaaligen Konchylien und hin und wieder in großer Menge, kleine unregelmäßig gerundete Körner eines reinen erdigen Chlorits vorkommen, die äußerlich eine schwärzlich grüne Farbe haben, zerrieben aber ein seladongrünes Pulver geben. Auch wird der Stinkkalk von Gangtrümmern eines weißen, zum Theil stänglichen, Kalkspaths durchsetzt. Diese haben hin und wieder Drusenhölen, in denen schlackiges Bergpech enthalten ist.

Der Stinkkalk welcher in den bituminösen Thonschiefer Nieren von verschiedener Größe bildet, ist Theils dicht, Theils schuppig, Theils auch späthig und dabei gemeiniglich stänglich abgesondert. Auch dieser hat eine bräunlich schwarze Farbe und einen starken Stinksteingeruch. Kommen sämmtliche Varietäten in derselben Niere vor, so pflegt der dichte Stinkkalk die Mitte einzunehmen, der späthige die äußere Schaale zu bilden, und der schuppige beide zu vermitteln. In diesen Nieren kommen, wie in denen zu Hönsäter in Westgothland, Lagen eines gelblich grauen, schuppig körnigen Stinkkalkes vor, die von kleinen Entomolithen wimmeln.

Eine merkwürdige kohlige Substanz kömmt, wie es mir schien, in einzelnen Nestern in den Alaunschieferlagern von Garphytta vor, welche man dort Kolm nennt. Ihrem Aeußeren nach hält sie das Mittel zwischen Kennelkohle und prismatischer Pechkohle.

Sie

Sie ist im Bruche uneben, dem flachmuschlichen sich nähernd; dabei unregelmäßig prismatisch abgesondert, und berstet, wenn sie eine Zeit lang an der Luft liegt, in unbestimmten Richtungen auf. Sie hat eine pechschwarze Farbe, und ist auf dem Bruche wachsartig schimmernd. Ihre Schwere zeigt an, daß sie nicht bloß aus kohligen Theilen bestehen könne, welches auch durch das Verhalten vor dem Löthrohre bestätigt wird. Sobald man sie in die Löthrohrflamme bringt, so schwitzt mit einem Geräusch Alaun an ihrer Oberfläche auf. Sodann brennt sie mit einer schwachen Flamme und giebt einen starken Schwefelgeruch von sich, der den bituminösen Geruch beinahe ganz verhüllt. Nach dem Flammen glühet sie noch fort und hinterläßt einen ansehnlichen, roth gefärbten Rückstand. Der Körper in welchem das Auge keine fremdartigen Theile zu unterscheiden vermag, scheint also doch aus einem innigen Gemenge von kohlig-bituminösen Theilen, Schwefelkies, Alaun und erdigen Theilen zu bestehen.

Das Alaunwerk zu Garphytta gehört zu den ansehnlichsten in Schweden. Es wurde in den Jahren 1765 und 1768 von dem Brukspatron Uggla angelegt*), und

*) Eine umständliche Geschichte des Alaun- und Eisenwerks von Garphytta enthält folgende Dissertazion: Garphytte Järn och Alunverks-Historia, af *Jo. A. Jakl-rooth.* Upsala 1786. 66 Seiten in Quart.

und ist nebst dem dortigen Eisenwerke, von welchem es ungefähr eine viertel Meile entfernt liegt, gegenwärtig ein Eigenthum des Bruكspatrons Grill, der die Güte hatte mich gastfreundschaftlich aufzunehmen und mir die Werke zeigen zu lassen.

Der gewonnene Alaunschiefer wird zuerst einer Röstung in großen freien Haufen unterworfen. Man legt zu unterst Wasen, stürzt darauf den Schiefer und bedeckt das Ganze mit gebranntem und einmal ausgelaugtem Alaunschiefer. Ein solches Haufwerk brennt ungefähr einen Monath.

Die Auslaugung des gebrannten Schiefers geschieht in Sümpfen, welche 8 Ellen im Quadrat und 1½ Elle tief sind. Sie liegen zu vier so neben einander, daß die Lauge aus dem einen Sumpf in den andern gelangt, und sich anreichert indem sie viermal mit gebranntem Alaunschiefer in Berührung gewesen ist. Eine solche Auslaugung dauert vier Mal vier und zwanzig Stunden.

Durch Röhren gelangt die Lauge in zwei Behälter, in denen sich ein Eisenoxyd haltender Schlamm daraus niederschlägt; aus diesen in zwei andere, tiefer liegende, in denen sich auch noch Schlamm absetzt. Aus diesen Behältern kömmt die siedewürdige Lauge in das Siedehaus. Hier fand ich 24 Laugenpfannen und 2 Raffinirpfannen im Gebrauch. Sie bestehen aus Blei; sind 5 Ellen 18 Zoll lang, 3 Ellen 9 Zoll breit und ¾ Ellen tief, und ruhen auf Trägern von Roheisen.

Man

Man hat zu Garphytta wie zu Hönsäter den besonderen Vortheil, den sehr bituminösen und daher flammenden Alaunschiefer zur Befeuerung der Pfannen anwenden zu können, und zu Garphytta hat man zuerst diesen Gebrauch davon gemacht; nach der Angabe des um das Schwedische Berg-, Hütten- und Fabrik-Wesen so hoch verdienten Bergraths Sven Rieman. Der Schiefer, der mit Reisig angesteckt wird, brennt unter der Pfanne auf einem Rost *). Die Siedung dauert 24 Stunden. Zuerst wird Mutterlauge 22 Zoll hoch eingelassen. Wenn diese 2 Zoll eingekocht ist, so wird die Pfanne mit Rohlauge gefüllt. Ist die Lauge dann um 6 Zoll eingesotten, so wird zum zweiten Mal nachgeschlagen; und wenn dann abermals die Flüssigkeit um 6 Zoll abgenommen hat, so wird zum dritten Mal Lauge zugelassen. Ist die Lauge auf solche Weise gahr gesotten, so wird sie in Klärungsbottiche abgezapft, deren zwei vorhanden sind. Hierin bleibt sie so lange stehen, bis man die Hand hinein halten kann, während welcher Zeit sich Schlamm daraus niederschlägt. Die

*) Nach den von Rieman angestellten Versuchen sind bei Pfannen von 5 1/2 Ellen Länge, 2 1/4 Ellen Breite, und 5 1/2 Viertel Ellen Tiefe, die ungefär 1663 Kannen fassen, 7 Last Schiefer à 54 Lispfund erforderlich, um die Lauge 24 Stunden lang im vollen Sieden zu erhalten. Vergl. dessen Bergwerkslexikon I. p. 39.

Am 9ten Mai von Lekhytta über Askersund nach Wadstena in Ostgothland. 10½ Meilen. Anfangs läuft der Weg durch ein flach hügliches, bebauetes Land, wo die Dammerde den Felsen verbirgt. Erst hinter Wretstorp, 3 Meilen von Lekhytta, erhöhet sich der Boden. Hier zieht sich der, im Vorigen erwähnte, von Osten nach Westen streichende, zum Theil bewaldete Landrücken durch, in welchem wieder Gneus und Granit, die mit einander abwechseln, zum Vorschein kommen.

Die kleine, gut gebauete Stadt Askersund hat eine freundliche Lage an dem nördlichen Ende des langen Wettern. Ihr Hauptgewerbe macht die Schiffarth auf diesem See und der Handel mit den an demselben liegenden Ortschaften aus. Zwischen Askersund und der ¾ Meilen davon entfernten Stazion Hammar setzt man auf Fähren über zwei Sunde. Oft muß man Ueberfahrten solcher Art unverhältnißmäßig theuer bezahlen; dort war das Fährgeld ungewöhnlich wohlfeil, indem man für das Pferd nur einen Schilling forderte. Links blieb das schöne Landgut Stjernsund liegen. In der Nähe von Hammar stehen einige Runensteine. Von Hammar bis Motala ist die Straße mit dem östlichen Ufer des Wettern gleichlaufend. Dieses ist hier Theils felsig, Theils sumpfig. Bei letzterem Orte mündet der merkwürdige, durch den Bråviken bei Norrköping und die Seen Glan, Roxen und Boren gebildete Wasserzug in den Wettern, der

die

die Wasserverbindung zwischen diesem See und der Ostsee knüpft, und nun durch die Anlage des Götha-Kanals, auch zur Schiffarths-Verbindung tauglich gemacht wird. Hinter Motala führt der Weg eine beträchtliche Anhöhe hinan. Hier übersieht man auf der einen Seite den großen Spiegel des Wettern, auf der anderen die flachen Gegenden von Ostgothland.

Wadstena erreichte ich spät Abends; und da ich am andern Morgen sehr früh wieder aufbrechen mußte, so konnte ich weder mit der Stadt bekannt werden, noch ihre angenehme Lage an einer Bucht des Wettern genießen; auch nicht, was ich am Mehrsten beklagte, die Bekanntschaft des berühmten Lichenographen Acharius machen, der dort wohnte.

So mußte ich denn auch den merkwürdigen Omberg auf der schmalen Landzunge zwischen dem Wettern und dem kleinen See Täkern zur Seite liegen lassen, von dessen Uebergangsgebirgslagern Hisinger eine Beschreibung geliefert hat *). Der gerade Weg den ich nach Eksjö in Småland folgen mußte, führte mich anfangs durch ein ebnes, bebauetes Land. Von Oesta an, 1½ Meilen von Wadstena wird die Gegend hüglicher und bewaldeter. Auch durchbricht nun wieder Grundgebirgsgestein hie und da die lockere Erdschicht ein kleinkörniger Granit mit vielem dunkel fleischrothen Feldspath, gegen dessen Masse der graue Quarz und der schwarze Glimmer sehr zurück stehen. Dasselbe

Gestein

*) A. a. O. S. 222.

Gestein findet sich auch noch zwischen Ryckelsby und Häster, zwei Meilen von Oesta, hier aber grobkörniger, zum Theil mit eingemengtem Milchquarz. In dieser Gegend wird das Nadelholz vom Laubholze hin und wieder ganz verdrängt: Eichen- und Birken stehen vermengt. Einen auffallenden Anblick gewährten mir einzelne, hochstämmige Wachholdern (Juniperus communis) die ich in solcher Höhe und Stärke noch nie zuvor gesehen.

Mit dem Eintritte in Småland wird das Land bergiger und felsiger; Kornbau nimmt ab. Doch hat diese Provinz hier und weiter hin gegen Eksjö an ihrer östlichen Seite nicht den Charakter von Wildheit und Armseeligkeit, in welchem sie mir auf meiner früheren Reise durch ihren mittleren Theil erschien. Zwischen Häster und Säthälla, ½ Meile vor dieser Stazion, überrascht der Anblick von zum Theil kahler Porphyrfelsen zur Seite vom Wege. Es ist ein sehr fester und harter Hornsteinporphyr, dessen vorwaltende Grundmasse eine rothbraune Farbe hat, worin einzelne kleine, lichtere Feldspathprismen liegen. Er erscheint ziemlich unregelmäßig zerklüftet. Doch ist eine rhomboedrische Hauptabsonderung die sich der Würfelform nähert, nicht zu verkennen. Auf den Absonderungsflächen hin und wieder schöne, schwarzbraune Dendriten. Ich suchte mich von dem Verhalten des Porphyrs gegen den benachbarten Granit zu unterrichten und sah hier dasselbe, was ich schon an manchen anderen Orten zu beobachten Gelegenheit gefunden: daß der Porphyr

nicht

nicht auf den Granit gelagert, sondern in ihm eingelagert vorkommt. Daß sich seine Felsen über die benachbarten Massen des Granits erheben, ist nicht durch die Lagerung, sondern durch die größere Härte und Festigkeit, durch die mindere Zerstörbarkeit des Porphyrs begründet. Von dem Granit ist ein allmäliger Uebergang in den Porphyr zu verfolgen. Der Feldspath in jenem wird weniger krystallinisch; er mengt sich inniger mit Quarz. Die Kieselsubstanz wird herrschender und der Feldspath zieht sich auf einzelne Prismen zurück.

Der Gästgifvaregård von Såthålla hat eine hohe, schöne Lage. Oestlich stellt sich in der Tiefe der Spiegel eines von rauhen Felsenwänden umgebenen Sees dar, an dessen westlichem Ufer die Kirche von Säby liegt; westlich fällt der Blick auf einen anderen See, an welchem ein altes mit mehreren Thürmen besetztes Schloß sich erhebt. Die Straße führt über den Rücken eines Bergzuges fort, der mit einem anderen ein von Norden nach Süden streichendes, von einem langen See bewässertes Thal bildet. Hier wieder Granit, dessen Hauptabsonderungen von Norden nach Süden streichen und gegen Abend fallen, dem zuvor bezeichneten änlich. Gleich hinter Bona, etwas über zwei Meilen von Såthålla, verändert sich die Gebirgsart abermals. Statt des Granits steht Feldsteinporphyr an, dessen splittriche, fleischrothe Grundmasse sparsame Feldspath-Prismen von gleicher Farbe und graue Quarzkörner einschließt. Durchtrümmert wird das Gestein in den verschieden-

schiedensten Richtungen von licht pistaziengrünem, dichtem Thallit. Dieses Porphyrlager hält nicht auf eine große Strecke an, denn weiter gegen Eksjö findet sich wieder Granit an.

Ich legte an diesem Tage 9⅝ Meilen zurück, und erreichte die kleine, freundliche Stadt frühzeitig am Abend. An Thore wurde ich indessen auf eine sehr widrige Art durch einen gänzlich betrunkenen Visitator aufgehalten, der sich auf keine Weise davon abbringen lassen wollte, meinen Koffer aufzubrechen und zu visitiren, wiewohl ich ihn, um der lästigen Visitazionen in den Städten überhoben zu seyn, hatte plombiren lassen. Der gute Gasthof in welchem ich einkehrte, war ganz besetzt von Offizieren eines nach Schonen marschirenden Regiments. Diese Gesellschaft wurde mir aber nicht lästig, sondern gewährte mir am Abend sogar eine sehr angenehme Unterhaltung, da sich Männer von vorzüglicher Bildung darunter befanden.

Als ich am andern Morgen früh Eksjö verließ, standen in den Straßen lange Reihen von Bauern Kärren bereit, um das Militär weiter zu befördern, welches auf Schwedischem Boden nicht eigentlich zu marschiren, sondern stets zu fahren pflegt; zur größten Last für die Bauern, welche oft aus weiten Fernen, Pferde und Kärren dazu darbieten müssen. Obgleich die Bewegungen der Truppen durch diese Sitte sehr beschleunigt werden, welches in einem so menschenleeren Lande wie Schweden ist, besonders wichtig seyn muß; so hat doch

auf

auf der anderen Seite, abgesehen von dem Drucke den das Land dadurch erleidet, diese Einrichtung gewiß auch für das Militär selbst den großen Nachtheil, daß es dabei zu wenig an eine schnelle und leichte Bewegung zu Fuß, die nothwendig Uebung erfordert, gewöhnt wird und daher da, wo die letztere nöthig ist, zu sehr durch die ungewohnte Anstrengung leidet. —

Von Ekesjö bis zur ersten Stazion Bransmåla 1½ Meile, ist eine verflächte, stark bewaldete Berggegend. Das anstehende Gestein ist ein granitartiger Gneus mit vielem weißen Feldspath, wenigem weißen Quarz und schwarzem Glimmer. Von da bis Hvetlunda, 1⅞ Meile, hält dieses Gestein an; aber Felsenhügel und Haufen loser Steinblöcke, die im mittleren Småland so verbreitet sind, werden häufiger. Nun wandte ich mich zum letzten Male von der Straße ab, die mich nach Helsingborg führen sollte, um das Goldbergwerk Ädelfors zu besuchen, welches südöstlich von Hvetlanda, in der Nähe der 1⅛ Meile entfernten Stazion Regerda liegt. Der Weg folgt einem Wasser, welches in einem gut bewaldetem Thale fließt. Auf dem halben Wege bildet der von Felsen eingeengte Fluß einen schönen Wasserfall. Das Gestein, welches dem Wasser engere Gränzen setzt, ist nicht mehr granitartiger Gneus, sondern der in Schweden sogenannte Hornberg oder Hornschiefer, ein überaus zähes und hartes, inniges Gemenge von Quarz und Glimmer, welches gleich genauer beschrieben werden soll.

Der

Der Herrengård von Ådelfors, nebst den dabei befindlichen Hüttenwerken, liegt am südlichen Ufer des Åm, oder Nor-Ån, der hier abermals mehrere kleine Fälle bildet. Der Hornschiefer stehet auch hier zu Tage. Seine Schichten streichen von Morgen nach Abend und haben ein kaum merkliches Einfallen gegen Mittag.

Die Gold führenden Gänge in der Gegend von Ådelfors wurden im Jahre 1738 durch den sehr verdienten Bergrath Anton Svab entdeckt. Der Bergbau, welcher nachher aufgenommen wurde, war bis zum Jahre 1744 in den Händen einer Gewerkschaft. Im Jahre 1741 nahm man die erste Schmelzung vor. Aus dem dadurch gewonnenen Golde wurden 64 Ducaten geschlagen. Nachher übernahm die Krone den Betrieb des Werks, bey welchem in der Folge eine kleine Amalgamiranstalt angelegt wurde. Von 1741 bis 1773 betrug das ausgebrachte Gold 12000 Ducaten. In späteren Zeiten nahm der Ertrag des Werks sehr ab. Die Regierung verlor die Neigung den Betrieb weiter fortzusetzen, und überließ das Werk wieder einer aus drey Gliedern bestehenden Interessentschaft, mit der Bewilligung, neben dem Goldwerke ein Eisenwerk anlegen zu dürfen. Dieses fand ich in schwunghaftem Betriebe; wogegen der Betrieb des Goldwerks beinahe ganz eingeschlummert war. Ich wandte mich zuerst zu den Resten des letzteren. Die Gruben liegen ½ Meile östlich von Ådelfors. Es führt ein angenehmer Weg dahin

dahin, durch schöne Fichtenwaldung, welche mit Kornfeldern abwechselt. In einiger Entfernung zur Rechten rauscht das wilde Wasser, welches ein Pochwerk und Sägemühlen treibt. Der Weg lenkt vom Thale ab und führt aufsteigend zu den Gruben, die an dem Einhange des Kronoberges liegen, der sich aus einem kleinen Seitenthale erhebt. Sein Gipfel gewährt eine gute Uebersicht des kleinen Erzgebirges, welches von dem Stor-Ån in Süden, und von dem Lill-Ån in Norden begränzt wird.

Das Gestein in welchem die Gold führenden Gänge aufsetzen, ist der zuvor erwähnte Hornschiefer, der hier eine von Osten nach Westen streichende, mächtige Einlagerung zwischen granitartigem Gneus und feldspathreichem, rothem Granit bildet. Die größte, ungefähr 4000 Ellen betragende Mächtigkeit hat der Hornschiefer in der Gegend zwischen dem Pochwerke und dem Kronoberge. Sowohl östlich als auch westlich zieht sich seine Masse allmälig zusammen. Südlich schneidet sie ziemlich gerade an dem granitartigen Gneuse ab, der aus weißlichem oder graulichem Feldspath und Quarz und schwarzem Glimmer gemengt ist. Nördlich liegt an dem Hornschiefer zum Theil dieselbe Gebirgsart, zum Theil rother Granit. An dieser Seite ist die Begränzung weniger regelmäßig. Der Hornschiefer bildet mehrere Verästelungen, die sich in die angränzenden Gebirgsarten verbreiten. Sein Streichen ist im Allgemeinen von Osten nach Westen. Dabei ste-

 hen

hen seine Schichten entweder auf dem Kopfe; oder sie haben ein schwaches Einfallen bald gegen Süden, bald gegen Norden.

Die Hauptmasse des Hornschiefers erscheint beinahe homogen. Sie hat eine dunkel rauchgraue Farbe, die sich bald in das Bräunlichschwarze, bald in das Grünlichschwarze zieht. Sie zeigt dabei eine versteckt schiefrige Absonderung, in anderer Richtung einen splittrichen Bruch. Auf den Absonderungsflächen hat sie einen wachsartigen Schimmer; auf dem Bruche ist sie dagegen matt. Sie ist undurchsichtig, nur an scharfen Kanten schwach durchscheinend, hart und sehr schwer zersprengbar. Aber bei weitem nicht überall hat die Gebirgsart ein solches Ansehen; sondern oft ist darin bald der Quarz, bald der Glimmer deutlich sichtbar, wodurch man die Ueberzeugung erhält, daß sie als ein innig gemengter Glimmerschiefer zu betrachten ist. Zuweilen macht sich auch Hornblende in dem Gemenge kenntlich. Der Quarz kommt Theils in ganzen Lagen, Theils nur in einzelnen Parthieen ausgesondert vor, wodurch die Masse ein geadertes oder geflammtes Ansehen erhält. Er gehört zum Fettquarz, zeigt einige Anlage zur körnigen Absonderung und ist gemeiniglich in die innig gemengte Hauptmasse verflößt. Da wo er reiner ist, hat er eine graulich- oder blaulich-weiße Farbe, welche in die rauchgraue sich verläuft, so wie er mehr in das Gemenge der Hauptmasse eingehet. Schwefelkies kommt in diesem Quarz hie und da

einge-

eingesprengt vor. Die höchst zarten Glimmerschuppen haben eine bräunlich schwarze Farbe. Zuweilen finden sich in dem Hornschiefer einzelne Lagen oder Nester von weißem, feinschuppigem Marmor.

[illegible]

Das Gold kommt innig mit Schwefelkies verbunden, selten in sichtbaren, zarten Blättchen, im Quarz vor. Ueberaus merkwürdig ist das Verhalten dieser Gold führenden Quarzmassen, indem sie bald die Beschaffenheit von Gängen, bald die von Lagern, bald mehr die Natur von Nestern haben. Sie durchsetzen nämlich entweder die Schichten der Gebirgsmassen, zuweilen sogar rechtwinklich, sind dann wohl vom Nebengestein scharf abgesondert; oder sie laufen mit der Gebirgsschichtung parallel; wechseln sogar wohl mit Lagen des Nebengesteins ab. Die gangförmigen Massen sind durch eine Kluft zuweilen plötzlich abgeschnitten und verworfen; oder sie machen eine Wendung, laufen lagerförmig eine Strecke mit den Gebirgsschichten fort, machen abermals eine Wendung und erscheinen dann wieder gangförmig. An andern Stellen keilen sie nach längerem oder kürzerem Fortstreichen aus. Die Mächtigkeit dieser Massen ist eben so verschieden, wie das Fallen derselben. Jene ändert ab von ein Paar Zoll bis etwa zu 6 Fuß; und ist bei derselben Masse oft dem Streichen wie dem Fallen nach ungleich. In Hinsicht des Fallens stehen die Massen entweder auf dem Kopfe, oder sie haben eine Tonläge, die aber selten mehr als 50 Grad

beträgt. Nicht minder abweichend, wie die Richtungen des Streichens, sind auch die des Fallens.

Der Quarz in welchem der Schwefelkies mit dem Golde eingesprengt oder eingewachsen vorkommt, hat die zuvor angegebenen Eigenschaften. Der Schwefelkies hat auf dem frischen Bruche eine blaß speisgelbe Farbe; nimmt aber durch das Anlaufen eine dunklere, dem Messinggelben sich nähernde Farbe an. Ob das nicht sichtbare Gold in seiner Masse gelöst oder nur fein mechanisch vertheilt vorkomme, wage ich nicht zu entscheiden; wahrscheinlicher ist mir jedoch das letztere, nicht nur weil der Gehalt an Gold sehr abändert, von einer kaum merklichen Spur bis zu $2\frac{1}{4}$ Loth im Zentner; sondern auch weil hie und da das Gold wirklich sichtbar ist.

In der Begleitung der erwähnten Fossilien kommen zuweilen Kupferkies, Magneteisenstein und von sogenannten Gangarten, Kalkspath und eine merkwürdige Zeolithart vor, die um so mehr eine nähere Betrachtung verdient, da man sie einmal als eine besondere Gattung unter dem Nahmen von Aedelit hat unterscheiden wollen. Das Fossil welches durch seine fleischrothe, einer Seits in das Röthlichweiße, anderer Seits in das Ziegelrothe sich ziehende Farbe ausgezeichnet ist, kommt in zwei Abänderungen vor: blättrichstrahlig und sandig. Die kurzen und breiten Strahlen der ersten Varietät pflegen von den Mittelpunkten kuglicher Massen auszulaufen. Zugleich zeigt sich eine

Anlage

Anlage für Krystallisazion, zur Ausbildung wenig geschobener und schiefer vierseitiger Prismen. Die Blätterdurchgänge welche mit den Seitenflächen dieser Prismen parallel liegen, sind sehr deutlich. Die Spaltungsflächen sind perlmutterartig wenig glänzend. Das Fossil ist dabei wenig durchscheinend, weich und sehr spröde. In allen diesen Eigenschaften, so wie denn auch in dem Verhalten vor dem Löthrohre, stimmt dieser Körper so vollkommen mit dem Laumonite überein, daß ich keinen Anstand nehme, ihn dafür zu erklären. Die faserige Abänderung, die bisher zum Mehlzeolith gezählt worden ist, kömmt zwar wohl getrennt von der blättrich-strahligen vor, ist aber auch zuweilen so mit ihr verbunden, daß ich sie aus diesem Grunde und wegen ihrer übrigen Eigenschaften, für zerfallenen Laumonit halte.

Von dem vormals schwunghaft betriebenen Goldbergbau war zur Zeit meiner Anwesenheit der größte Theil auflässig. Nur Bronaden- und Kibbe-Schurf waren belegt; jener mit 12, dieser mit 8 Mann. Auf einem von Abend nach Morgen getriebenen Stollen, der 33 Lachter Teufe einbringt, und mit welchem zwei Gänge überfahren worden, hielt ich meine erste und letzte Stollenbefahrung in Schweden, denn unter den vielen Gruben die in diesem Lande von mir besucht und befahren wurden, fand ich nicht eine einzige mit einem zur Wasserlösung oder zur Förderung dienenden Stol-

 len.

len. Das ganze jährliche Goldausbringen beträgt zu Ådelfors nur noch 3 bis 4 Mark. —

Das Eisenwerk besteht aus einem Stabeisenhammer und einer Wassernagelschmiede. Man verarbeitet Roheisen aus den Bergrevieren von Nora und Norberg. Das neu angelegte Werk hat treffliche Einrichtungen, unter denen sich aber ganz besonders ein von Nordwall erfundenes Hammergerüst auszeichnet, welches an einfacher Konstrukzion und Festigkeit alle sonst üblichen Vorrichtungen dieser Art weit übertrifft. Die gewöhnlichen, hölzernen Hammergerüste sind in vieler Hinsicht unvollkommen. Sie erfordern sehr starkes Holz, welches in manchen Gegenden schwer anzuschaffen ist, und haben doch weder hinreichende Festigkeit noch Dauerhaftigkeit. Die Hammergerüste bei denen man die Büchsen, Mittel- und Hintersäulen aus Gußeisen macht, haben in Hinsicht der Haltbarkeit zwar Vorzüge, aber sie gewähren doch nicht die unerschütterliche Festigkeit, die auf die Schmiede-Arbeit offenbar von Einfluß ist. Um das lange und starke Holz zu sparen welches zum Drahm und zu den Drahmsäulen nöthig ist, hat man Einrichtungen angegeben, wodurch diese Theile, der Festigkeit unbeschadet, entbehrlich werden. Wenn nun gleich dadurch der eine Vortheil erreicht wird, so kann doch nicht wohl eine größere Festigkeit als durch die sonst gewöhnliche Konstrukzion bewirkt werden. Beide große Vortheile: Ersparung an Baumaterial und unerschütterliche Festigkeit sind durch

die

die von Nordwall angegebne Vorrichtung in vollkommenster Maaße erlangt, bei welcher ein grosser, fast eingemauerter Granitblock die Stelle der Hintersäulen vertritt. Auf der 8ten Kupfertafel ist dieses Hammergerüst vorgestellt.

Die Linie AB bezeichnet das Niveau der Hüttensohle.

CD ist der Balkenrost welcher unter die Hüttensohle vertieft ist, und worauf das ganze Hammergerüst ruhet.

EE ist das aus starken Quadern aufgeführte, etwas über die Hüttensohle hervorragende Gemäuer, in welches der große Granitblock F, der die Stelle der Hintersäulen vertritt, eingemauert ist, und worin zugleich die eisernen Büchsensäulen G befestigt sind.

H ist der Hammerstock,

I der Amboß,

K der Hammer,

L der Hammerhelm,

M der Reitel,

N der Hülfreitel,

O das Hammerrad,

P die Hammerwelle, deren Zapfen in steinernen Lagern laufen;

Q der Kranz.

Der Balkenrost ist so vorgerichtet, daß auf drei starken Längsbalken die dicht an einander schließenden Querbalken ruhen. Das aus Quadern bestehende Gemäuer

mäuer ist im Verbande aufgeführt, oben flach abge-dacht und zum festeren Zusammenhalt mit Ankern zu versehen.

Die Büchsensäulen G, welche aus Gußeisen beste-hen, sind dadurch in dem Gemäuer befestigt, daß sie an ihren inwendigen Seiten zwei Vorsprünge haben, mit denen sie einen großen Quaderstein b umklammern. Durch Bolzen c c werden sie zusammengehalten. Oberhalb sind die Büchsensäulen durch zwei Querriegel von Gußeisen d, e, verbunden, von denen der obere e so vorgerichtet ist, daß er zugleich zur Haltung des Reitels und Hülfs-reitels dient, die durch seinen oberen, vorragenden Theil f hindurch gehen, durch den Keil g darin festgekeilt, mit den hinteren Enden aber in den Stein F eingelassen sind. Außerdem werden die Büchsensäulen noch durch die beiden Eisen h h nach unten fest gehalten. Wie die Büchsensäulen vorgerichtet sind, um die Büchsen i i auf-zunehmen, zwischen denen sich die an dem Hammerhelme befindliche Hülse k bewegt, ist am deutlichsten aus der 2ten Figur zu ersehen.

Der Stein, in welchen die hinteren Enden des Rei-tels und Hülfsreitels eingelassen sind, muß, wie sich versteht, einen starken Zusammenhalt haben, damit ihn die Kraft, mit welcher der Hammerhelm gegen den Reitel geworfen wird, nicht zersprenge. Mithin eignet sich dazu am besten ein feinkörniger Granit oder eine andere krystallinisch-körnige Gebirgsart. Es würden z.

B.

m, Syenit und Grünstein gewiß eben so gut, wo nicht noch besser, dazu sich anwenden lassen. —

Die Nagelschmiede war mit Kreuzhämmern und Kreuzambößen versehen. Die Feuer erhielten durch Widholmsbälge die nöthige Gebläseluft.

Am 6ten Mai setzte ich von Hvetlanda auf dem nächsten Wege meine Reise nach Helsingborg fort. Da die möglichste Beschleunigung derselben durch manche Umstände dringend nöthig wurde, so fuhr ich Tag und Nacht durch, wobei ich wenig verlor, da die Gegenden von Småland und Schonen, welche mein Weg durchschnitt, weder durch Naturschönheiten noch durch besondere Merkwürdigkeiten sich auszeichnen.

Von Hvetlanda bis Åsten hält der Granit an, mit vielem, Theils fleischrothen, Theils ocher- und honiggelben Feldspath. Bei Åsten geht er in deutlich geschichteten, südwestlich einfallenden Gneus über. Bei dem Eisenhohofen von Kråkstorp, vier Meilen von Hvetlanda, traf ich zuerst Grünstein an. Hier ist also die östliche Gränze der großen Verbreitung dieser Gebirgsart im Herzen von Småland, die ich auf meiner früheren Reise durch diese Provinz zu beobachten Gelegenheit hatte *). Bei Öhr kam ich auf den Weg, den ich damals nahm; und von Kråkstorp bis

*) Skandinavische Reise I. S. 148. 149.

bis dahin, 3 Meilen, traf ich keine andere Gebirgsart als Gränstein an, den ich seinem Streichen nach schräg durchschnitt. Bis Alrastad blieb ich auf der mir bekannten Straße; wandte mich dann aber in südwestlicher Richtung davon ab, um in der geradesten Linie Helsingborg zu erreichen. Auf dem 30 Schwedische Meilen betragenden Wege von Eksjö bis dahin, kam ich durch keine Stadt, nicht einmal durch ein Dorf von einiger Bedeutung.

Am 8ten Mai Vormittags erreichte ich Helsingborg, durch die Anstrengungen der Reise und manche Entbehrungen sehr erschöpft. Den folgenden Tag benutzte ich, um noch einmal die Gegenden der Schwedischen Küste zu durchwandern, die ich am 10ten Mai Morgens verließ.

Die Fahrt über den Sund die ich auf der Hinreise bei starkem Winde in so kurzer Zeit zurücklegte, dauerte dieses Mal bei fast gänzlicher Windstille eine volle Stunde. Ich verlor in dieser die Schwedische Küste nicht aus den Augen. Mit inniger Wehmuth sagte ich dem Lande Lebe wohl, welches mir so mannigfaltigen Genuß, so zahlreiche Belehrungen, so werthe Freunde schenkte.

Indem ich jetzt die Erzählung meiner Reise schließe, rufe ich noch einmal den Vielen, die mich mit uneigennützigster Güte auf derselben unterstützten, die mich

durch

durch ihre Belehrungen leiteten und durch gast-
freundschaftliche Aufnahme so sehr beglückten, den
wärmsten innigsten Dank und die Versicherung zu,
daß das Andenken an die empfangenen großen Be-
weise von Freundschaft und Wohlwollen nie in mir
verlöschen wird.

bis dahin, 3 Meilen, traf ich keine andere Gebirgsart als Gränstein an, den ich seinem Streichen nach schräg durchschnitt. Bis Alrastad blieb ich auf der mir bekannten Straße; wandte mich dann aber in südwestlicher Richtung davon ab, um in der geradesten Linie Helsingborg zu erreichen. Auf dem 30 Schwedische Meilen betragenden Wege von Eksjö bis dahin, kam ich durch keine Stadt, nicht einmal durch ein Dorf von einiger Bedeutung.

Am 8ten Mai Vormittags erreichte ich Helsingborg, durch die Anstrengungen der Reise und manche Entbehrungen sehr erschöpft. Den folgenden Tag benutzte ich, um noch einmal die Gegenden der Schwedischen Küste zu durchwandern, die ich am 10ten Mai Morgens verließ.

Die Fahrt über den Sund die ich auf der Hinreise bei starkem Winde in so kurzer Zeit zurücklegte, dauerte dieses Mal bei fast gänzlicher Windstille eine volle Stunde. Ich verlor in dieser die Schwedische Küste nicht aus den Augen. Mit inniger Wehmuth sagte ich dem Lande Lebe wohl, welches mir so mannigfaltigen Genuß, so zahlreiche Belehrungen, so werthe Freunde schenkte.

Indem ich jetzt die Erzählung meiner Reise schließe, rufe ich noch einmal den Vielen, die mich mit uneigennützigster Güte auf derselben unterstü[illegible] ich

durch ihre Belehrungen [illegible] und durch große freundschaftliche Aufnahme so sehr beglückten, den wärmsten innigsten Dank und die Versicherung zu, daß das Andenken an die empfangenen großen Beweise von Freundschaft und [illegible] nie in mir verlöschen wird.



hen, seine Schichten entweder auf dem Kopfe, oder sie haben ein schwaches Einfallen bald gegen Süden, bald gegen Norden.

Die Hauptmasse des Hornschiefers erscheint beinahe homogen. Sie hat eine dunkel rauchgraue Farbe, die sich bald in das Bräunlichschwarze, bald in das Grünlichschwarze zieht. Sie zeigt dabei eine versteckt schiefrige Absonderung, in anderer Richtung einen splittrichen Bruch. Auf den Absonderungsflächen hat sie einen wachsartigen Schimmer; auf dem Bruche ist sie dagegen matt. Sie ist undurchsichtig, nur an scharfen Kanten schwach durchscheinend, hart und sehr schwer zersprengbar. Aber bei weitem nicht überall hat die Gebirgsart ein solches Ansehen; sondern oft ist darin bald der Quarz, bald der Glimmer deutlich sichtbar, wodurch man die Ueberzeugung erhält, daß sie als ein innig gemengter Glimmerschiefer zu betrachten ist. Zuweilen macht sich auch Hornblende in dem Gemenge kenntlich. Der Quarz kommt Theils in ganzen Lagen, Theils nur in einzelnen Partbieen ausgesondert vor, wodurch die Masse ein geadertes oder geflammtes Ansehen erhält. Er gehört zum Fettquarz, zeigt einige Anlage zur körnigen Absonderung und ist gemeiniglich in die innig gemengte Hauptmasse verflößt. Da wo er reiner ist, hat er eine graulich- oder blaulich-weiße Farbe, welche in die rauchgraue sich verläuft, so wie er mehr in das Gemenge der Hauptmasse eingehet. Schwefelkies kommt in diesem Quarz hie und da

einge-

eingesprengt vor. Die höchst zarten Glimmerschuppen haben eine bräunlich schwarze Farbe. Zuweilen finden sich in dem Hornschiefer einzelne Lagen oder Nester von weißem, feinschuppigem Marmor.

Das Gold kommt innig mit Schwefelkies verbunden, selten in sichtbaren, zarten Blättchen, im Quarz vor. Ueberaus merkwürdig ist das Verhalten dieser Gold führenden Quarzmassen, indem sie bald die Beschaffenheit von Gängen, bald die von Lagern, bald mehr die Natur von Nestern haben. Sie durchsetzen nämlich entweder die Schichten der Gebirgsmassen, zuweilen sogar rechtwinklich; sind dann wohl vom Nebengestein scharf abgesondert; oder sie laufen mit der Gebirgsschichtung parallel; wechseln sogar wohl mit Lagen des Nebengesteins ab. Die gangförmigen Massen sind durch eine Kluft zuweilen plötzlich abgeschnitten und verworfen; oder sie machen eine Wendung; laufen lagerförmig eine Strecke mit den Gebirgsschichten fort, machen abermals eine Wendung und erscheinen dann wieder gangförmig. An anderen Stellen keilen sie nach längerem oder kürzerem Fortstreichen aus. Die Mächtigkeit dieser Massen ist eben so verschieden, wie das Fallen derselben. Jene ändert ab von ein Paar Zoll bis etwa zu 8 Fuß; und ist bei derselben Masse oft dem Streichen wie dem Fallen nach ungleich. In Hinsicht des Fallens stehen die Massen entweder auf dem Kopfe, oder sie haben eine Donlage, die aber selten mehr als 50 Grad

beträgt. Nicht minder abweichend, wie die Richtungen des Streichens, sind auch die des Fallens.

Der Quarz in welchem der Schwefelkies mit dem Golde eingesprengt oder eingewachsen vorkommt, hat die zuvor angegebenen Eigenschaften. Der Schwefelkies hat auf dem frischen Bruche eine blaß speisgelbe Farbe; nimmt aber durch das Anlaufen eine dunklere, dem Messinggelben sich nähernde Farbe an. Ob das nicht sichtbare Gold in seiner Masse gelöst oder nur fein mechanisch vertheilt vorkomme, wage ich nicht zu entscheiden; wahrscheinlicher ist mir jedoch das letztere, nicht nur weil der Gehalt an Gold sehr abändert, von einer kaum merklichen Spur bis zu $2\frac{1}{4}$ Loth im Zentner; sondern auch weil hie und da das Gold wirklich sichtbar ist.

In der Begleitung der erwähnten Fossilien kommen zuweilen Kupferkies, Magneteisenstein und von sogenannten Gangarten, Kalkspath und eine merkwürdige Zeolithart vor, die um so mehr eine nähere Betrachtung verdient, da man sie einmal als eine besondere Gattung unter dem Nahmen von Aedelit hat unterscheiden wollen. Das Fossil welches durch seine fleischrothe, einer Seits in das Röthlichweiße, anderer Seits in das Ziegelrothe sich ziehende Farbe ausgezeichnet ist, kommt in zwei Abänderungen vor: blättrich-strahlig und sandig. Die kurzen und breiten Strahlen der ersten Varietät, pflegen von den Mittelpunkten kuglicher Massen auszulaufen. Zugleich zeigt sich eine

Anlage

Anlage zur Krystallisazion, zur Ausbildung wenig geschobener und schiefer vierseitiger Prismen. Die Blätterdurchgänge welche mit den Seitenflächen dieser Prismen parallel liegen, sind sehr deutlich. Die Spaltungsflächen sind perlmutterartig wenig glänzend. Das Fossil ist dabei wenig durchscheinend, weich und sehr spröde. In allen diesen Eigenschaften, so wie denn auch in dem Verhalten vor dem Löthrohre, stimmt dieser Körper so vollkommen mit dem Laumonite überein, daß ich keinen Anstand nehme, ihn dafür zu erklären. Die faserige Abänderung, die bisher zum Mehlzeolith gezählt worden ist, kömmt zwar wohl getrennt von der blättrich-strahligen vor, ist aber auch zuweilen so mit ihr verbunden, daß ich sie aus diesem Grunde und wegen ihrer übrigen Eigenschaften, für zerfallenen Laumonit halte.

Von dem vormals schwunghaft betriebenen Goldbergbau war zur Zeit meiner Anwesenheit der größte Theil auflässig. Nur Bronaden- und Kibbe-Schurf waren belegt; jener mit 12, dieser mit 8 Mann. Auf einem von Abend nach Morgen getriebenen Stollen, der 33 Lachter Teufe einbringt, und mit welchem zwei Gänge überfahren worden, hielt ich meine erste und letzte Stollenbefahrung in Schweden, denn unter den vielen Gruben die in diesem Lande von mir besucht und befahren wurden, fand ich nicht eine einzige mit einem zur Wasserlösung oder zur Förderung dienenden Stollen.

 len.

len. Das ganze jährliche Goldausbringen betrug zu Ädelfors nur noch 3 bis 4 Mark. —

Das Eisenwerk besteht aus einem Stabeisenhammer und einer Wassernagelschmiede. Man verarbeitet Roheisen aus den Bergrepieren von Nora und Norberg. Das neu angelegte Werk hat treffliche Einrichtungen, unter denen sich aber ganz besonders ein von Nordwall erfundenes Hammergeräst auszeichnet, welches an einfacher Konstrukzion und Festigkeit alle sonst üblichen Vorrichtungen dieser Art weit übertrifft. Die gewöhnlichen, hölzernen Hammergerüste sind in vieler Hinsicht unvollkommen. Sie erfordern sehr starkes Holz, welches in manchen Gegenden schwer anzuschaffen ist, und haben doch weder hinreichende Festigkeit noch Dauerhaftigkeit. Die Hammergerüste bei denen man die Büchsen- Mittel- und Hintersäulen aus Gußeisen macht, haben in Hinsicht der Haltbarkeit zwar Vorzüge, aber sie gewähren doch nicht die unerschütterliche Festigkeit, die auf die Schmiede-Arbeit offenbar von Einfluß ist. Um das lange und starke Holz zu sparen welches zum Drahm und zu den Drahmsäulen nöthig ist, hat man Einrichtungen angegeben, wodurch diese Theile, der Festigkeit unbeschadet, entbehrlich werden. Wenn nun gleich dadurch der eine Vortheil erreicht wird, so kann doch nicht wohl eine größere Festigkeit als durch die sonst gewöhnliche Konstrukzion bewirkt werden. Beide große Vortheile: Ersparung an Baumaterial und unerschütterliche Festigkeit sind durch die

die nach Nordwall angegebne Vorrichtung in vollkommenster Maaße erlangt, bei welcher ein grosser, fast eingemauerter Granitblock die Stelle der Hintersäulen vertritt. Auf der 8ten Kupfertafel ist dieses Hammergerüst vorgestellt.

Die Linie AB bezeichnet das Niveau der Hüttensohle.

CD ist der Balkenrost welcher unter die Hüttensohle vertieft ist, und worauf das ganze Hammergerüst ruhet.

EE ist das aus starken Quadern aufgeführte, etwas über die Hüttensohle hervorragende Gemäuer, in welches der große Granitblock F, der die Stelle der Hintersäulen vertritt, eingemauert ist, und worin zugleich die eisernen Büchsensäulen G befestigt sind.

H ist der Hammerstock,

I der Amboß,

K der Hammer,

L der Hammerhelm,

M der Reitel,

N der Hülfreitel,

O das Hammerrad,

P die Hammerwelle, deren Zapfen in steinernen Lagern laufen;

Q der Kranz.

Der Balkenrost ist so vorgerichtet, daß auf drei starken Längsbalken die dicht an einander schließenden Querbalken ruhen. Das aus Quadern bestehende Ge-

mäuer ist im Verbande aufgeführt, oben flach abge- dacht und zum festeren Zusammenhalt mit Ankern versehen.

Die Büchsensäulen G, welche aus Gußeisen beste- hen, sind dadurch in dem Gemäuer befestigt, daß sie an ihren inwendigen Seiten zwei Vorsprünge haben, mit denen sie einen großen Quaderstein b umklammern. Durch Bolzen c c werden sie zusammengehalten. Oberhalb sind die Büchsensäulen durch zwei Querriegel von Gußeisen d, e, verbunden, von denen der obere e so vorgerichtet ist, daß er zugleich zur Haltung des Reitels und Hülfs- reitels dient, die durch seinen oberen, vorragenden Theil f hindurch gehen, durch den Keil g darin festgekeilt, mit den hinteren Enden aber in den Stein F eingelassen sind. Außerdem werden die Büchsensäulen noch durch die beiden Eisen h h nach unten fest gehalten. Wie die Büchsensäulen vorgerichtet sind, um die Büchsen i i auf- zunehmen, zwischen denen sich die an dem Hammerhelme befindliche Hülse k bewegt, ist am deutlichsten aus der 2ten Figur zu ersehen.

Der Stein, in welchen die hinteren Enden des Rei- tels und Hülfsreitels eingelassen sind, muß, wie sich versteht, einen starken Zusammenhalt haben, damit ihn die Kraft, mit welcher der Hammerhelm gegen den Reitel geworfen wird, nicht zersprenge. Mithin eignet sich dazu am besten ein feinkörniger Granit oder eine andere krystallinisch körnige Gebirgsart. So würden z.

B.

m, Syenit und Grünstein gewiß eben so gut, wo nicht noch besser, dazu sich anwenden lassen. —

Die Nagelschmiede war mit Kreuzhämmern und Kreuzambößen versehen. Die Feuer erhielten durch Widholmsbälge die nöthige Gebläseluft.

Am 6ten Mai setzte ich von Hvetlanda auf dem nächsten Wege meine Reise nach Helsingborg fort. Da die möglichste Beschleunigung derselben durch manche Umstände dringend nöthig wurde, so fuhr ich Tag und Nacht durch, wobei ich wenig verlor, da die Gegenden von Småland und Schonen, welche mein Weg durchschnitt, weder durch Naturschönheiten noch durch besondere Merkwürdigkeiten sich auszeichnen.

Von Hvetlanda bis Åsten hält der Granit an, mit vielem, Theils fleischrothen, Theils ocher- und honiggelben Feldspath. Bei Åsten geht er in deutlich geschichteten, südwestlich einfallenden Gneus über. Bei dem Eisenhohofen von Kråkstorp, vier Meilen von Hvetlanda, traf ich zuerst Grünstein an. Hier ist also die östliche Gränze der großen Verbreitung dieser Gebirgsart im Herzen von Småland, die ich auf meiner früheren Reise durch diese Provinz zu beobachten Gelegenheit hatte *). Bei Öhr kam ich auf den Weg, den ich damals nahm; und von Kråkstorp bis

*) Skandinavische Reise I. S. 148. 149.

bis dahin, 3 Meilen, traf ich keine andere Gebirgsart als Gränstein an, den ich seinem Streichen nach schräg durchschnitt. Bis Alrastad blieb ich auf der mir bekannten Straße; wandte mich dann aber in südwestlicher Richtung davon ab, um in der geradesten Linie Helsingborg zu erreichen. Auf dem 30 Schwedische Meilen betragenden Wege von Eksjö bis dahin, kam ich durch keine Stadt, nicht einmal durch ein Dorf von einiger Bedeutung.

Am 8ten Mai Vormittags erreichte ich Helsingborg, durch die Anstrengungen der Reise und manche Entbehrungen sehr erschöpft. Den folgenden Tag benutzte ich, um noch einmal die Gegenden der Schwedischen Küste zu durchwandern, die ich am 10ten Mai Morgens verließ.

Die Fahrt über den Sund die ich auf der Hinreise bei starkem Winde in so kurzer Zeit zurücklegte, dauerte dieses Mal bei fast gänzlicher Windstille eine volle Stunde. Ich verlor in dieser die Schwedische Küste nicht aus den Augen. Mit inniger Wehmuth sagte ich dem Lande Lebe wohl, welches mir so mannigfaltigen Genuß, so zahlreiche Belehrungen, so werthe Freunde schenkte.

Indem ich jetzt die Erzählung meiner Reise schließe, rufe ich noch einmal den Vielen, die mich mit uneigennützigster Güte auf derselben unterstützten, die mich

durch

durch ihre Belehrungen leiteten und durch gastfreundschaftliche Aufnahme so sehr beglückten, den wärmsten innigsten Dank und die Versicherung zu, daß das Andenken an die empfangenen großen Beweise von Freundschaft und Wohlwollen nie in mir verlöschen wird.

Erklärung der Kupfer.

Tab. I. Krystallisazionen des Thallits und Prehnits.

Tab. II. Gebläseluftmesser nach der Angabe von Gahn.

Tab. III und IV. Horizontal- und Perpendikulärdurchschnitte der Faluner Erzlagerstätte. I. II. III. IV. Horizontaldurchschnitte in verschiedenen Teufen.

Tab. V. Markscheider-Instrumente.

Tab. VI. Faluner Kupferschmelzöfen.

Tab. VII. A. Fig. 1 — 4. Faluner Schwefelröste.

B. Fig. 1 — 3. Maschinen auf dem Porphyr-Schleifwerke zu Elfdalen.

Fig. 4. Thonschneidemühle zu Wedewåg.

Tab. VIII. Hammergeräst zu Ådelforß, nach der Angabe von Nordwall.

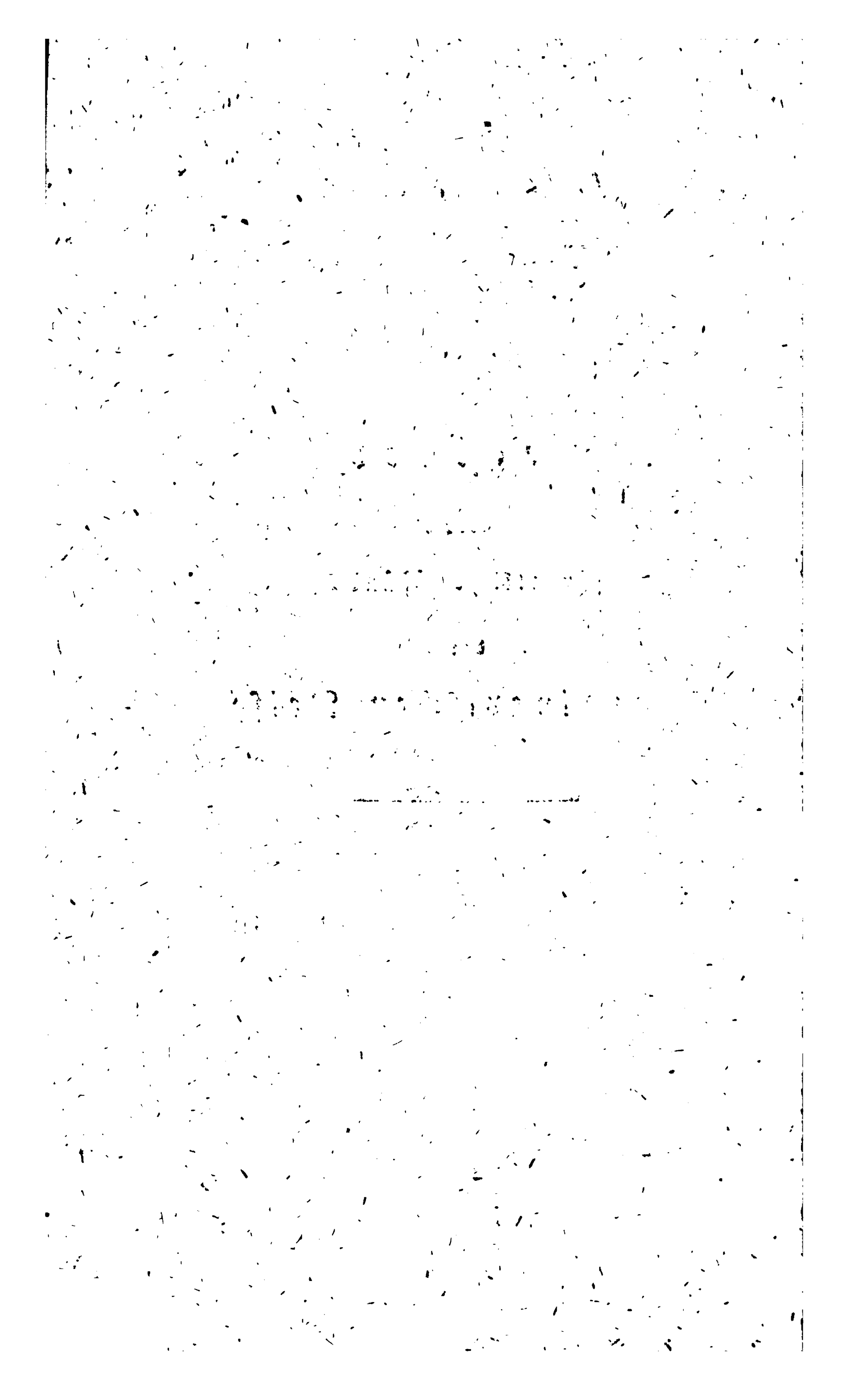
Register

über

sämmtliche Bände

der

Skandinavischen Reise.



Register.

A.

Blas-

S.

F.

Glom-

Hong-

L.

Le-

Masch-

N.

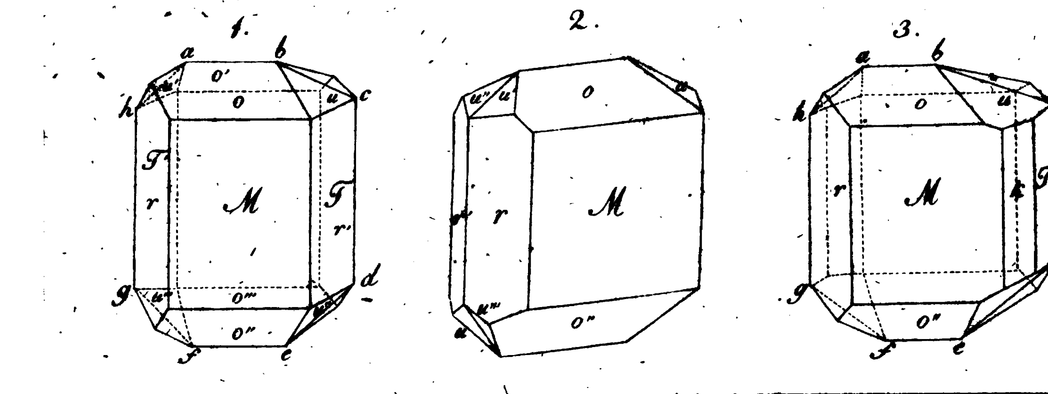
Nohls

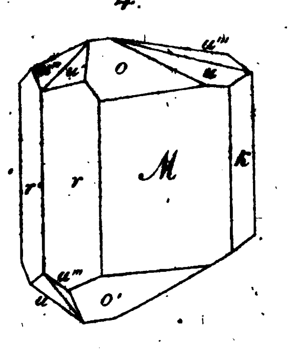
Roh-

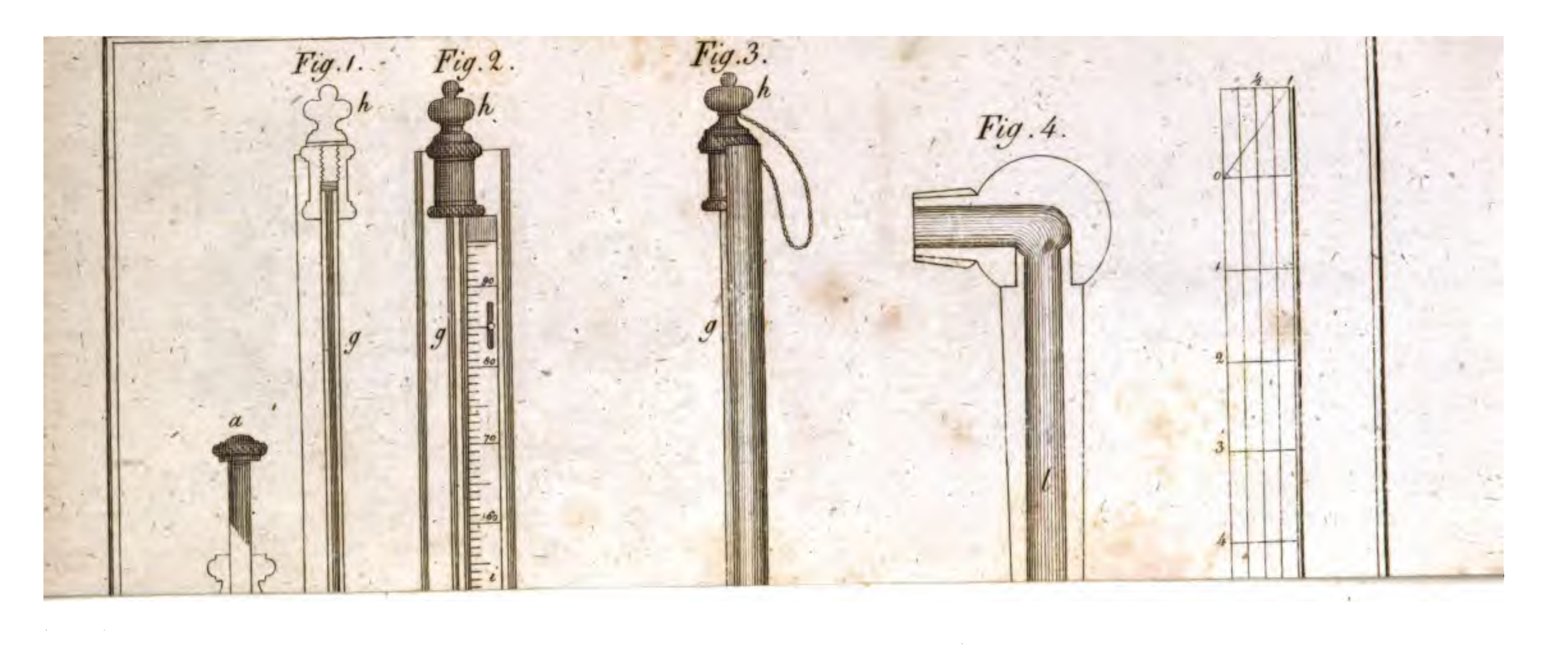
Uelzen

Wasser-

TAB. I.


1.
a
b
c
d
e
f
g
h
o
o'
o''
o'''
u
u'
u''
u'''
r
r'
T
T'
M
2.
o
o''
u
u''
u'''
r
r''
M
3.
a
b
c
d
e
f
g
h
o
o''
u
r
k
T
M


4.
o
o'
u
u''
u'''
r
r'
k
M


Fig. 1.
h
g
a
Fig. 2.
h
g
90
80
70
60
i
Fig. 3.
h
g
Fig. 4.
l
½
1
0
1
2
3
4

TAB. III.

Schaalen

rmor.

Erik Mats Grufva.

ung Fredr. Schacht.

Kon. Adolph Fredr. Sch.

Dr. Louisæ Ulricæ St.

b

a

a

IV.

a

c

a

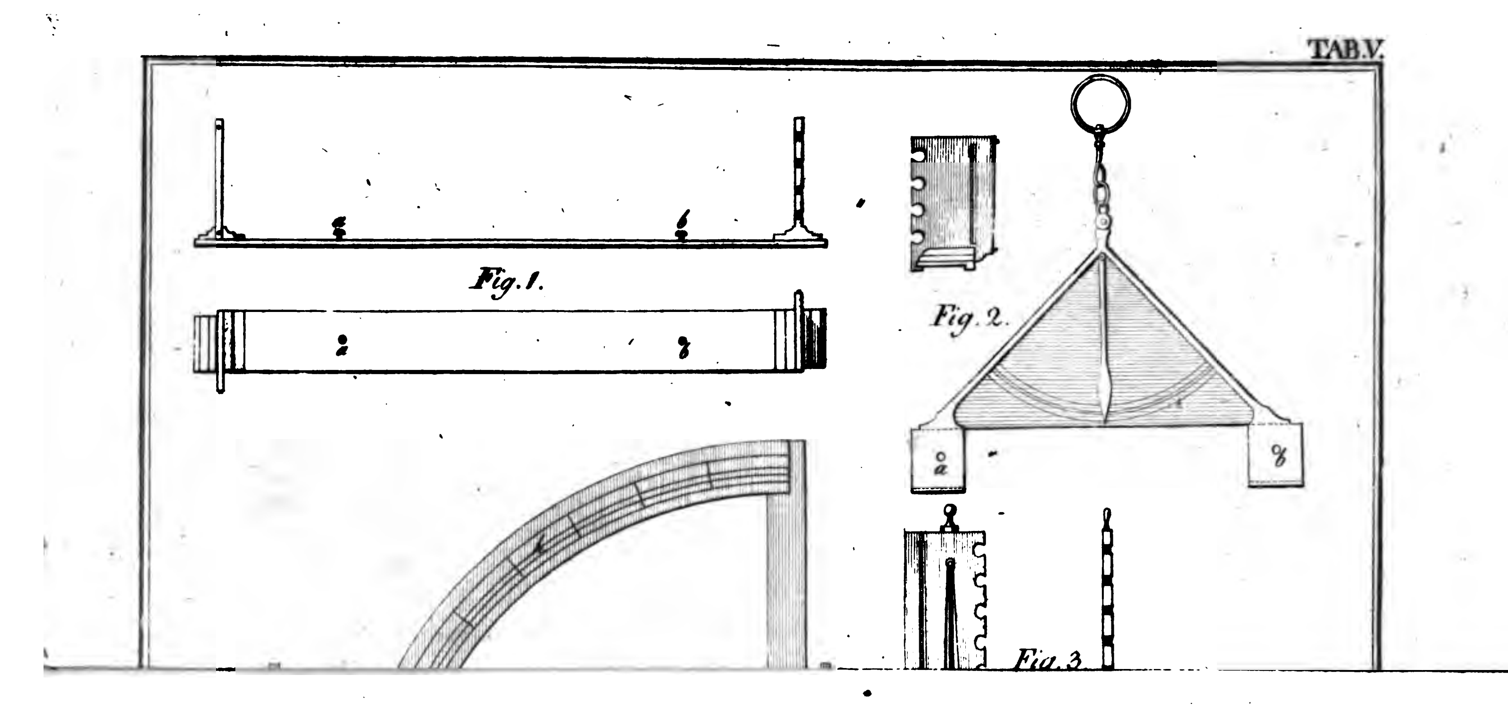
a

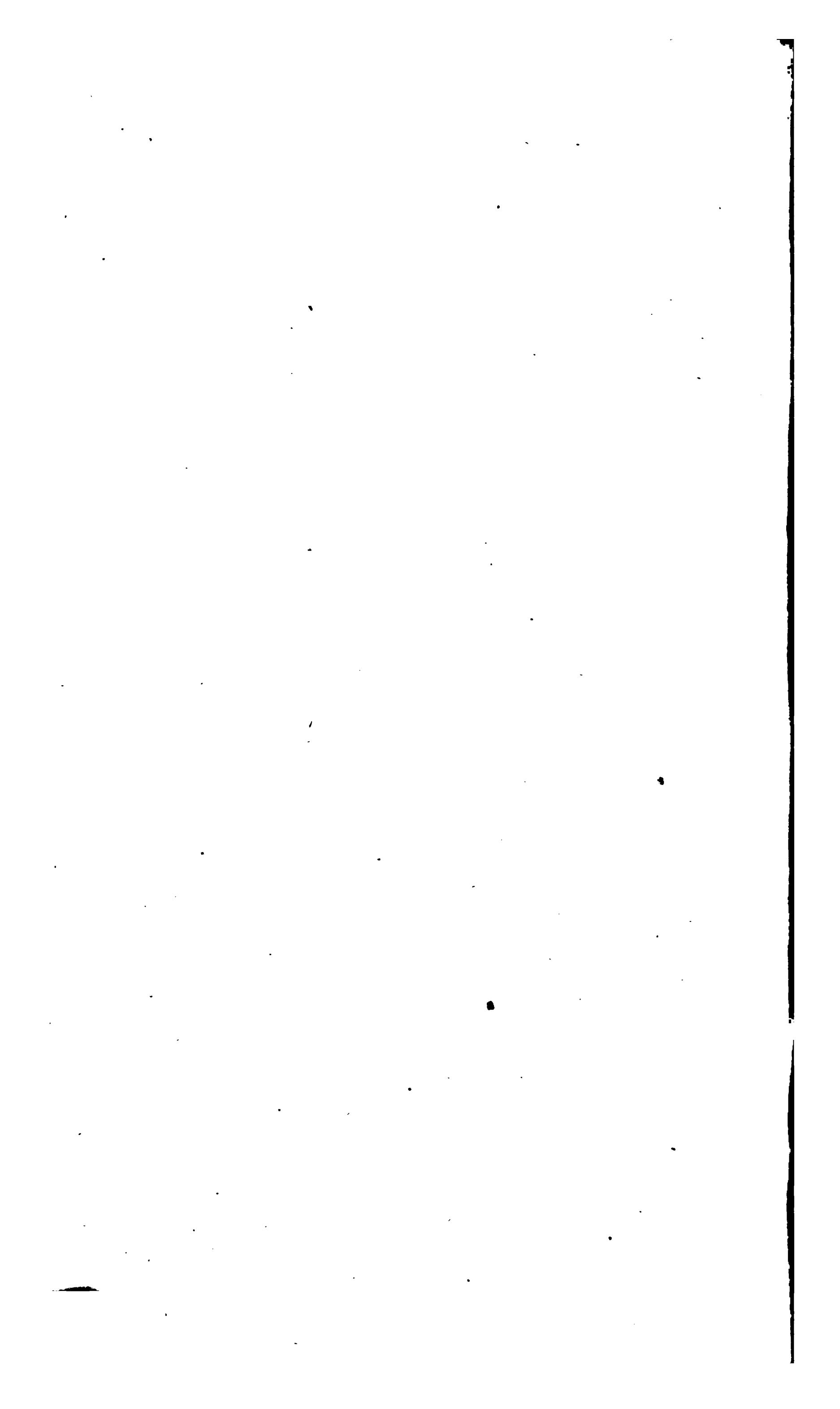
a

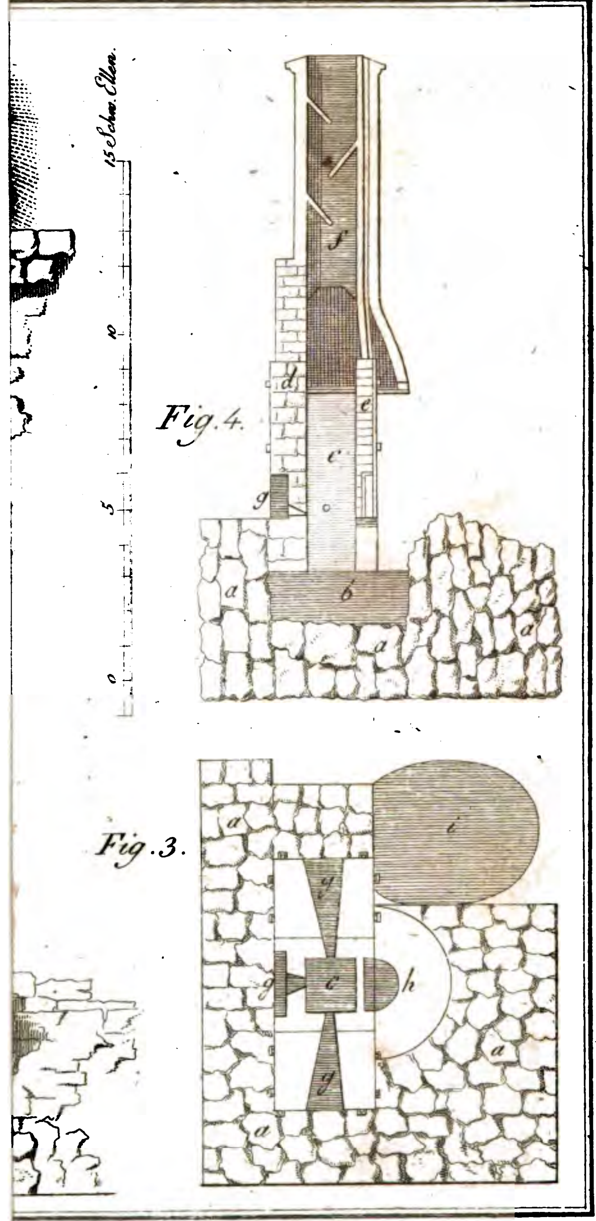
a

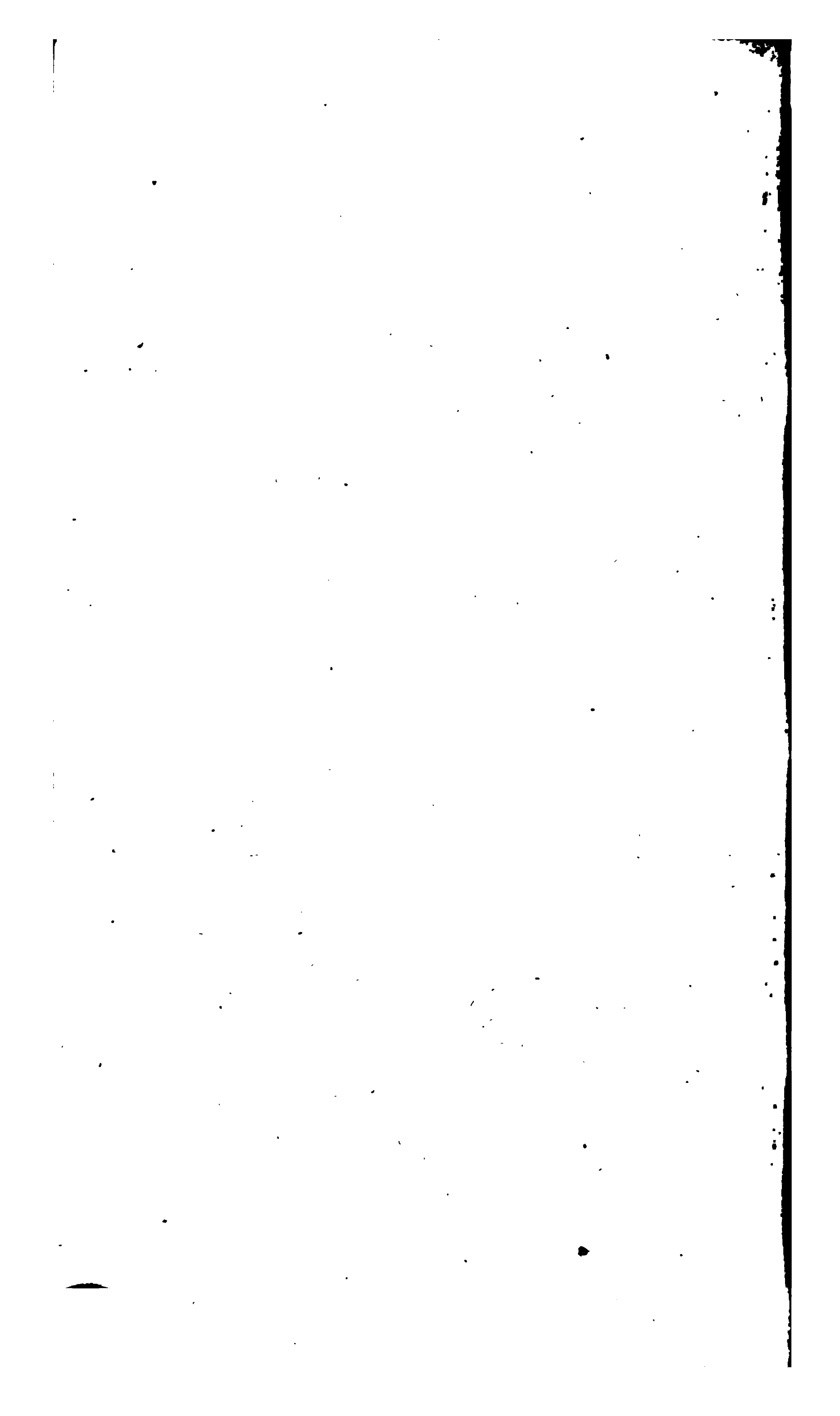
Th. V.

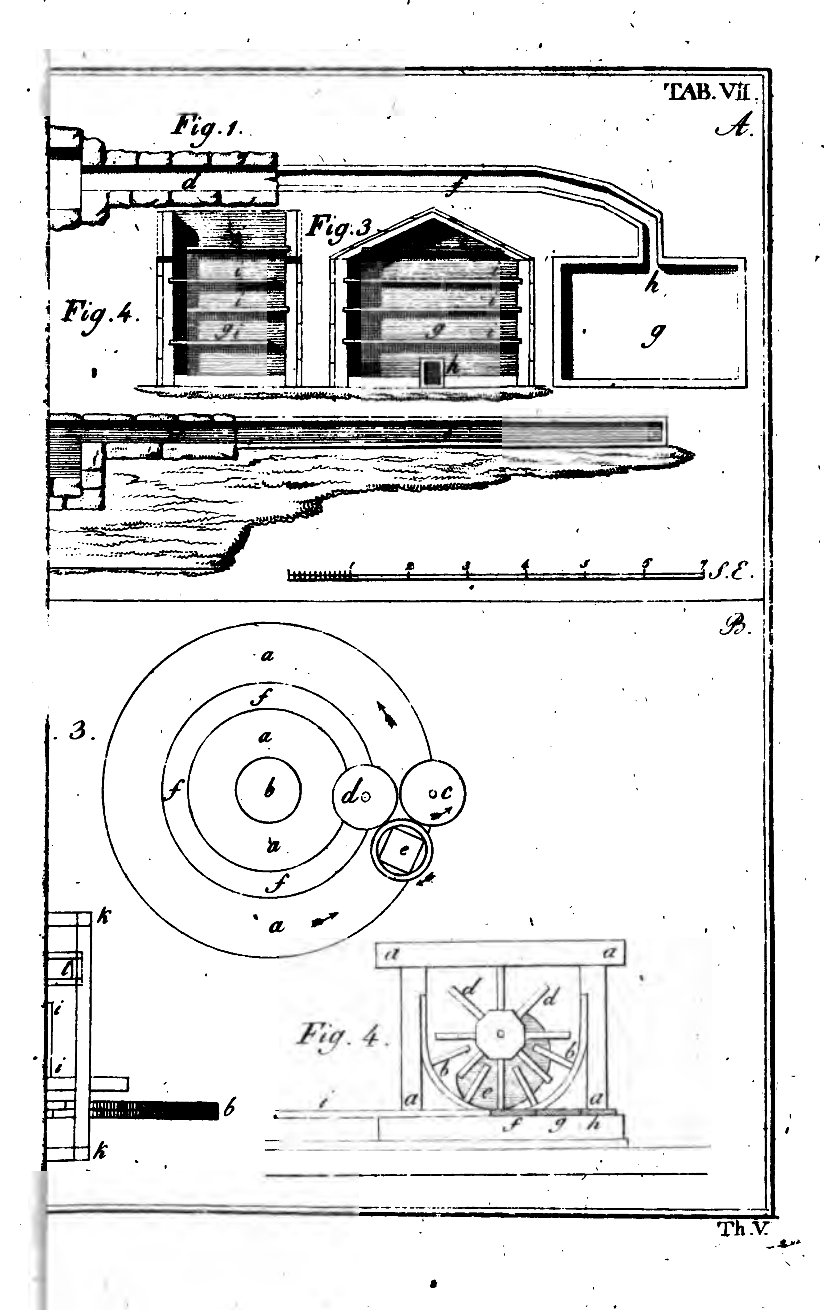
TAB.V.

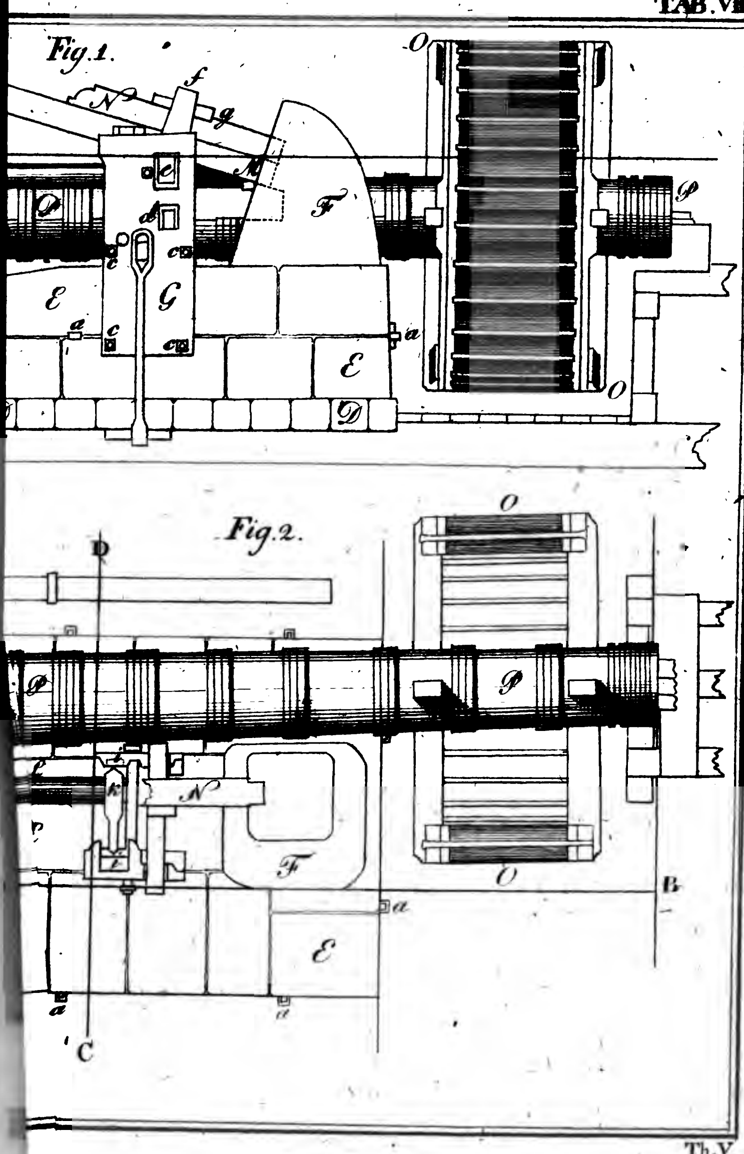





15 Schw. Ellen
10
5
0
Fig. 4.
a
b
c
d
e
f
g
Fig. 3.
a
c
g
h
i




TAB. VII.
A.
Fig. 1.
d
f
Fig. 3.
h
g
Fig. 4.
S.E.
B.
3.
a
f
b
d
c
e
k
i
b
Fig. 4.
a
d
e
f
g
h
Th.V.


Fig. 1.
Fig. 2.
D
C
B

N.

